

滁州市万桥绢云母粉厂
滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

滁州市万桥绢云母粉厂

二〇二四年三月

滁州市万桥绢云母粉厂

滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：滁州市万桥绢云母粉厂

法人代表：董吉胜

技术负责：赵爱君

编制单位：华东冶金地质勘查局八一—地质队

队 长：黄伟明

总工程师：强秋平

项目负责：詹绍卿

编写人员：胡嫣然 缪毅明 雷东平

孙鑫龙 李翔宇 杨晓君

滁州市万桥绢云母粉厂滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
编制人员签名表

姓名	职称	专业	签名
詹绍卿	项目负责	地理信息科学	
胡嫣然	报告编写、野外调查	土地资源管理	
缪毅明	报告编写、图件绘制	地理信息科学	
雷东平	报告编写、图件绘制	地质调查与资源勘查	
李翔宇	报告编写、野外调查	地理信息科学	
孙鑫龙	报告编写、野外调查	水利水电工程	
杨晓君	报告编写、经费估算	财务管理	
葛周生	审 查	地质调查与矿产勘查	

目 录

前言	1
<u>一、任务由来</u>	1
<u>二、编制目的</u>	2
<u>三、编制依据</u>	2
<u>（一）法律法规</u>	2
<u>（二）国家、省有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程</u> ..	3
<u>（三）规程、规范、技术标准</u>	3
<u>（四）主要基础技术资料</u>	4
<u>四、方案适用年限</u>	5
<u>（一）方案服务年限</u>	5
<u>（二）方案适用年限</u>	5
<u>（三）方案基准期</u>	5
<u>五、编制工作概况</u>	6
<u>（一）工作程序</u>	6
<u>（二）工作方法</u>	6
<u>（三）工作质量评述</u>	8
<u>六、上期方案执行情况</u>	8
<u>（一）原地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况</u>	8
<u>（二）本方案与原方案衔接情况</u>	15
第一章 矿山基本情况	17
<u>一、矿山简介</u>	17
<u>（一）矿山基本信息</u>	17
<u>（二）地理交通位置</u>	17
<u>二、矿区范围及拐点坐标</u>	19
<u>三、矿山开发利用方案概况</u>	19
<u>（一）矿产资源概况</u>	19

(二) <u>建设规模、服务年限及产品方案</u>	20
(三) <u>开采方式与开拓运输方案</u>	21
(四) <u>矿区总平面设计</u>	22
(五) <u>防治水方案</u>	23
(六) <u>排土工作</u>	24
(七) <u>绿色矿山建设</u>	25
四、 <u>矿山开采历史及现状</u>	26
(一) <u>矿山开采历史</u>	26
(二) <u>矿山开采现状</u>	26
第二章 <u>矿区基础信息</u>	28
一、 <u>矿区自然地理</u>	28
(一) <u>气象</u>	28
(二) <u>水文</u>	29
(三) <u>地形地貌</u>	29
(四) <u>植被</u>	32
(五) <u>土壤</u>	32
二、 <u>矿区地质环境背景</u>	33
(一) <u>地层岩性</u>	33
(二) <u>地质构造</u>	35
(三) <u>岩浆岩</u>	36
(四) <u>水文地质</u>	36
(五) <u>工程地质条件</u>	38
(六) <u>矿体地质特征</u>	39
三、 <u>矿区社会经济概况</u>	42
四、 <u>矿区土地利用现状</u>	43
(一) <u>矿区土地利用现状</u>	43
(二) <u>矿区土地利用权属</u>	44
(三) <u>基本农田、生态红线、公益林等分布情况</u>	44

五、	矿山及周边其他人类重大工程活动.....	46
六、	矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	46
(一)	本矿山地质环境与土地复垦施工案例.....	46
(二)	周边矿山地质环境与土地复垦施工案例.....	48
第三章	矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	51
一、	矿山地质环境与土地资源调查概述.....	51
(一)	矿山地质环境调查.....	51
(二)	土地资源调查.....	52
(三)	完成工作量.....	52
二、	矿山地质环境影响评估.....	53
(一)	评估范围和评估等级.....	53
(二)	矿山地质灾害现状分析与预测.....	56
(三)	矿区含水层破坏现状分析与预测.....	62
(四)	矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测.....	63
(五)	矿区水土环境污染现状分析与预测.....	64
(六)	矿山地质环境影响现状与预测评估影响程度分级.....	66
三、	矿区土地损毁预测与评估.....	71
(一)	土地损毁环节与时序.....	71
(二)	已损毁各类土地现状.....	72
(三)	拟损毁土地预测与评估.....	74
四、	矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	77
(一)	矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	77
(二)	土地复垦区与复垦责任范围.....	79
(三)	土地类型与权属.....	84
第四章	矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	86
一、	矿山地质环境治理可行性分析.....	86
(一)	技术可行性分析.....	86
(二)	经济可行性分析.....	86

(三) 生态环境协调性分析.....	86
二、 <u>矿区土地复垦可行性分析</u>	87
(一) <u>复垦区土地利用现状</u>	87
(二) <u>土地复垦适宜性评价</u>	87
(三) <u>水土资源平衡分析</u>	97
(四) <u>土地复垦质量要求</u>	100
第五章 <u>矿山地质环境治理与土地复垦工程</u>	102
一、 <u>矿山地质环境保护与土地复垦预防</u>	102
(一) <u>目标任务</u>	102
(二) <u>工程设计</u>	102
(三) <u>技术措施</u>	107
(四) <u>主要工程量</u>	108
二、 <u>矿山地质灾害治理</u>	109
(一) <u>目标任务</u>	109
(二) <u>工程设计</u>	109
(三) <u>技术措施</u>	111
(四) <u>主要工程量</u>	112
三、 <u>矿区土地复垦</u>	112
(一) <u>目标任务</u>	112
(二) <u>工程设计</u>	113
(三) <u>技术措施</u>	120
(四) <u>主要工程量</u>	122
四、 <u>含水层破坏修复</u>	123
五、 <u>水土环境污染修复</u>	123
(一) <u>目标任务</u>	123
六、 <u>矿山地质环境监测</u>	124
(一) <u>目标任务</u>	124
(二) <u>工程设计</u>	124

(三) 技术措施.....	124
(四) 主要工程量.....	127
七、 <u>矿区土地复垦监测和管护</u>	127
(一) 目标任务.....	127
(二) 工程设计.....	127
(三) 主要工程量.....	128
第六章 <u>矿山地质环境治理与土地复垦工作部署</u>	130
<u>一、总体工作部署</u>	130
<u>二、阶段实施计划</u>	132
<u>三、近期年度工作安排</u>	135
第七章 <u>经费估算与进度安排</u>	147
<u>一、经费估算依据</u>	147
(一) <u>法律、法规及技术规范</u>	147
(二) <u>费用构成</u>	147
(三) <u>工程类别划分</u>	150
(四) <u>计算程序</u>	150
(五) <u>费率选取及取费标准</u>	151
<u>二、矿山地质环境治理工程经费估算</u>	155
<u>三、土地复垦工程经费估算</u>	158
<u>四、总费用汇总与年度安排</u>	162
(一) <u>总费用构成与汇总</u>	162
(二) <u>费用安排</u>	162
(三) <u>近期年度经费安排</u>	163
第八章 <u>保障措施与效益分析</u>	168
<u>一、组织保障</u>	168
<u>二、技术保障</u>	168
<u>三、资金保障</u>	168
<u>四、监管保障</u>	169

<u>五、效益分析</u>	170
<u>(一) 经济效益评价</u>	170
<u>(二) 社会效益评价</u>	171
<u>(三) 环境效益</u>	171
<u>六、公众参与</u>	171
第九章 结论与建议	174
<u>一、结论</u>	174
<u>二、建议</u>	175

前言

一、任务由来

滁州市万桥绢云母粉厂为滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿采矿权人，矿山企业原于 2022 年 6 月编制了《滁州市万桥绢云母粉厂滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称原方案），截至目前矿山按照原方案开展了治理及复垦工作。由于矿山拟对深部资源进行开采，并扩大产能，矿山拟申请办理采矿权变更，变更后的采矿权面积拐点坐标不变，开采标高变为**m~**m，生产规模变为**万 t/年。

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，为自然资源主管部门实施监管提供依据，根据原国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》、原国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号文）和原安徽省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号文）要求，在办理采矿权变更时，涉及变更矿区范围的，应当重新编制或者修编《方案》。根据《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2 号）文件要求，需要重新编制或者修编《方案》。

前期，矿山企业根据《矿产资源开采登记管理办法》（中华人民共和国国务院令 第 241 号）和《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》（国土资规〔2017〕16 号）文件精神，委托华东冶金地质勘查局八一地质队编制了《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）》（以下简称开发利用方案），该方案由滁州市自然资源和规划局组织专家进行了审查并通过。

2024 年 1 月，矿山企业委托华东冶金地质勘查局八一地质队对原方案进行重新编制，形成《滁州市万桥绢云母粉厂滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称本方案）。

二、编制目的

为保护和合理利用土地资源，改善矿山地质环境，防治矿产资源开采等生产项目因压占、挖损等造成的土地损毁和矿山地质环境破坏，根据有关法律法规的要求，按照“建设绿色矿山、严格保护耕地”、“预防为主、防治结合”、“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，联系矿山工程建设、开采实际，结合施工工艺与区域土地利用总体规划情况，围绕矿体开采造成的土地损毁区域与矿山地质环境破坏区域，采取相应的防治措施，避免和减少矿山地质环境问题对矿山建设的危害，使其治理后土地恢复并达到可供利用的状态。同时，为该矿实施矿山地质环境保护、治理、监测与土地复垦工作提供重要科学技术依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号，2009年8月27日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修正）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- 8、《土地管理法实施条例（修订草案）》（2021年4月）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（2019年8月）；
- 13、《基本农田保护条例》（国务院令第257号）（2011年修订）；
- 14、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007年12月）；
- 15、《安徽省大气污染防治条例》（2018年8月）；
- 16、《安徽省非煤矿山管理条例》（2015年5月）；

17、《安徽省安全生产条例》（2017年12月）；

18、《安徽省环境保护条例》（2018年1月）。

（二）国家、省有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程

1、《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

3、《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》2017年；

4、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》（财办建〔2017〕73号）；

5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

6、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求(试行)》（2008年5月）；

7、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号）；

8、安徽省自然资源厅 安徽省财政厅 安徽省生态环境厅关于印发《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规〔2020〕8号）；

9、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（安徽省自然资源厅，2020年7月2日）；

10、《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心 2020年第2号，2020年12月9日）；

11、《安徽省矿山生态修复工作导则(试行)》（安徽省自然资源厅，2022年8月）。

（三）规程、规范、技术标准

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

- 5、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014)；
- 6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；
- 7、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 8、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2019)；
- 10、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- 11、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB/T 15618-2018)；
- 12、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB/T 36600-2018)；
- 13、《地下水监测规范》(SL183-2016)；
- 14、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》(2019年4月)；
- 15、《地质灾害 InSAR 监测技术指南》T/CAGHP013-2018。

(四) 主要基础技术资料

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 2、滁州市万桥绢云母粉厂采矿许可证复印件；
- 3、《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿深部详查报告》(华东冶金地质勘查局八一一地质队，2021年11月)；
- 4、《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿资源储量核实报告(2021年)》(华东冶金地质勘查局八一一地质队，2022年2月)；
- 5、《滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(修编)》(华东冶金地质勘查局八一一地质队，2022年6月)；
- 6、《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案(延深扩能)》(华东冶金地质勘查局八一一地质队，2023年12月)；
- 7、《安徽省滁州市南谯区高尖刘绢云母矿 2023 年储量年度报告》(滁州市万桥绢云母粉厂，2024年1月)；
- 8、滁州市南谯区土地利用现状图(**)；
- 9、滁州市万桥绢云母粉厂提供的其他资料及本次现场调查、走访成果。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

根据《开发利用方案》及矿山 23 年储量年报，截止 2023 年 12 月 31 日，矿山采矿权范围内（**m 标高以上）累计查明资源量**万 t（累计动用探明资源量**万 t，保有资源量**万 t）；其中 I 号矿体累计查明资源量**万 t（动用探明资源量**万 t，保有控制资源量**万 t），II 号矿体累计查明资源量**万 t（动用探明资源量**万 t，保有资源量**万 t）。

由于矿山企业承诺 I 号矿体不开采（详见附件 16），矿山 II 号矿体采矿权范围内（**m 标高以上）保有资源量**万 t，深部（**m~**m 标高）详查资源量**万 t，共计**万 t。II 号矿体（**m 标高以上）设计利用资源量**万 t、深部（**m~**m 标高）设计利用资源量**万 t，共计**万 t。矿山拟设生产规模为**万 t/年，按 98% 的开采回采率，废石混入率**，计算矿山生产服务年限为**年，矿山服务年限为**年（含基建期**年，基建期出矿）。

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心 2020 年第 2 号，2020 年 12 月 9 日）要求。考虑矿山闭坑后地质环境治理和土地复垦施工期和管护期**年，确定本方案服务年限为**年。

（二）方案适用年限

根据《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心 2020 年第 2 号，2020 年 12 月 9 日）等相关文件要求，确定本方案适用期为 5 年，每 5 年修编一次。

（三）方案基准期

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（原中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）要求，本矿山为生产矿山，方案基准期以自然资源主管部门批准本方案之日算起。本方案未批准前，矿山地质环境保护与土地复垦仍按原方案执行。

五、编制工作概况

根据建设工程的特点，本方案编制工作主要采用收集已有资料、现场调查、室内资料综合整理、研究分析的工作方法。

（一）工作程序

项目开展后我队立即组建项目组，着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、基本农田、生态红线、地质勘探报告、矿山开发利用方案及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区、复垦责任范围，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境治理与土地复垦分区，最终提交《方案》。

本方案的编制工作，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行。具体工作程序详见图 0-1。

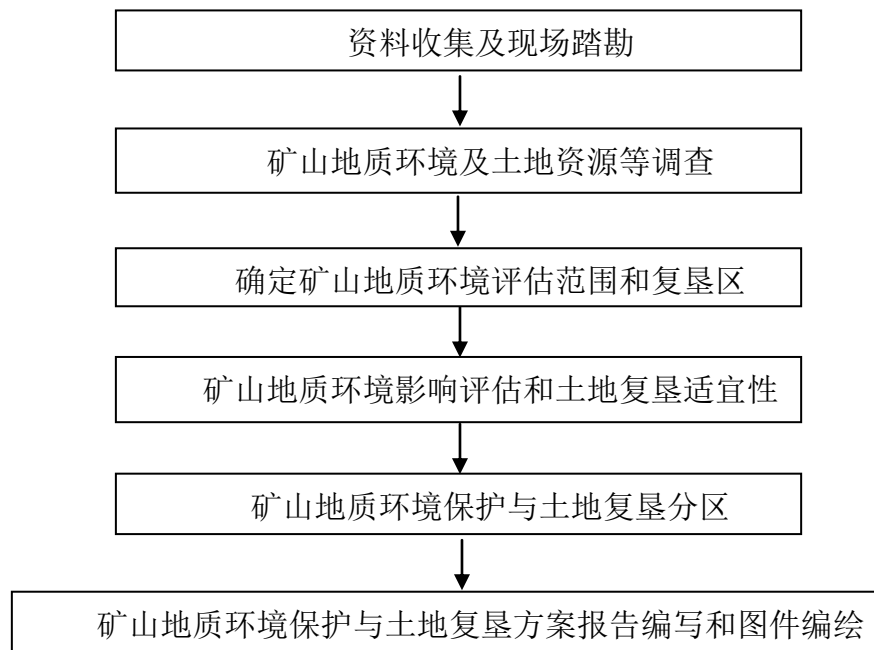


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

本方案编制工作大致分为以下六个阶段：

1、资料收集及整理

调查工作开展前，充分收集了《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿深部详查报告》、《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿资源储量核实报告(2021年)》、《滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(修编)》、《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案(延深扩能)》、《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿2023年储量年报》、《土地利用现状图》、采矿许可证和《土地利用规划图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

2、野外调查

野外调查采用 1:2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，无人机航拍，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则，从而了解区内地形地貌，地质遗迹，土地利用、土壤植被、人类工程活动、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水文等情况，以便为方案编制提供可靠依据。

地质环境点调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、建设工程点等逐点调查，查明地质灾害(隐患)点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、诱发因素等，了解建设工程区可能存在的地质环境问题。

公众采访调查法：本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在方案编制前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，结合采访矿山企业相关部门负责人，详细了解工区内地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状、土地利用现状及相关建设工程实施现状等，通过发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询所有权人、当地镇、县自然资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

3、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

4、方案协调论证

对拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征集矿山企业、政府相关部门、土地所有权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标及公众接受程度等方面进行可行性论证。

5、方案编制

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

6、方案初审

《本方案》编制完成后，队组织相关专家进行了初审，项目组根据专家意见进行了修改完善，提交送审稿。

（三）工作质量评述

本次工作，严格按照《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（试行）、《土地复垦方案编制规程》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号文）和有关规范进行。项目组野外调查、测量定点作业严格按照相关技术要求、规程、规范执行，原始资料可靠，并对资料进行100%自查和互检；在掌握评估第一手资料后，队总工办对获取的资料进行了抽查，并进行野外工作验收；验收合格后项目组严格按照《安徽省矿山地质环境保护条例》、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制管理办法》（试行）、《土地复垦方案编制规程》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号文）和相关技术规范的要求进行室内综合研究分析，编制方案；方案编制完成后，队组织专家进行了初审，项目组依据意见进行修改，提交送审稿。可以满足相关规范要求。

六、上期方案执行情况

（一）原地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

1、方案概述

2022年5月，华东冶金地质勘查局八一—地质队为矿山编制了《滁州市万桥绢

云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》，滁州市自然资源和规划局于 2022 年 5 月 7 日组织专家对该方案进行了评审并通过，之后形成审查意见（详见附件 11）。

（1）编制级别及范围

方案编制级别为三级，方案评估范围**km²。

（2）矿山地质环境影响综合分区

现状评估：现状评估矿区内 I 号矿体采场矿山地质环境影响程度为严重（I1），II 号矿体采场矿山地质环境影响程度为严重（I2），现存生活办公区矿山地质环境影响程度为较严重（II），其他采矿未涉及区域矿山地质环境影响程度为较轻（III）。

预测评估：预测评估矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三个区。由于根据要求将评估区划分为 4 个区：I 号矿体采场挖损土地、损毁植被资源地质环境影响严重区（I1）；II 号矿体采场挖损土地、损毁植被资源地质环境影响严重区（I2）；生活办公区地质环境影响较严重（II）；开采未涉及区域地质环境影响较轻区（III）。

（3）矿区土地损毁评估

矿山土地损毁总面积为**hm²。其中，挖损土地面积**hm²、压占损毁土地面积**hm²。

其中，I 号矿体采场挖损土地面积**hm²，损毁程度为重度；II 号矿体采场挖损土地面积**hm²，损毁程度为重度；生活办公区压占土地面积**hm²，损毁程度为轻度。

（4）矿山地质环境治理分区

评估区分为 4 个区，分别为：I 号矿体采场重点防治区（I1）、II 号矿体采场重点防治区（I2）、生活办公区次重点防治区（II）、开采未涉及区域一般防治区（III）。

（5）土地复垦区与复垦责任范围

矿山复垦区为矿山已损毁和拟损毁土地面积的总和，面积**hm²，全部纳入复垦责任范围，包含了 I 号矿体采场、II 号矿体采场、生活办公区。复垦责任范围情况详见表 0-1。

复垦责任范围情况表

表 0-1

名称	用地范围	损毁项目构成	土地损毁面积 (hm ²)	土地损毁 类型	损毁 程度
土地损毁 情况	已损毁土地	I号矿体采场		挖损	重度
		II号矿体采场		挖损	重度
		现有生活办公区		压占	中度
	拟损毁土地	II号矿体采场		挖损	重度
		生活办公区		压占	轻度
合计				—	—

(6) 土地复垦单元划分及最终复垦方向

结合项目区内土地利用现状和土地利用总体规划，最终确定：I号矿体底盘及平台采场复垦为乔木林地、边坡复垦为其他林地；II号矿体采场+65m平台复垦为坑塘水面；II号矿体采场+74m及以上平台复垦为乔木林地；露天采场边坡复垦为其他林地；生活办公区复垦为乔木林地。本项目区各损毁单元的最终复垦方向和面积详见表0-2。

土地复垦方向结果表 表0-2

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
I号矿体采场	乔木林地	
	其他林地	
II号矿体采场+65m平台	坑塘水面	
II号矿体采场+74m及以上平台	乔木林地	
II号矿体采场边坡	其他林地	
生活办公区	乔木林地	
合计		

(7) 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

1) 总体工作部署

根据本矿山的特点，将地质环境恢复治理与土地复垦工作总体分两个阶段实施。第一阶段，即矿山生产期，实施时间为自2022年6月至2025年8月，共计3.3年；第二阶段，即矿山治理和复垦管护期，实施时间为自2025年9月至2027年9月，共计2年。

2) 近期年度工作安排

近5年的年度工作安排如下：

近期年度工作安排表 表0-3

工作 区域	工作内容	单位	年份					
			2022.5- 2022.12	2023.1- 2023.12	2024.1- 2024.12	2025.1- 2025.12	2026.1- 2026.12	2027.1- 2027.8

工作区域	工作内容	单位	年份					
			2022.5-2022.12	2023.1-2023.12	2024.1-2024.12	2025.1-2025.12	2026.1-2026.12	2027.1-2027.8
露天采场、生活办公区、	隔离栅							
	立柱	t						
	网面	m ²						
	警示牌	块						
	人工清除危岩	m ³						
	场地清理、平整治理工程	m ²						
	临时排土场表土清运工程	m ³						
	放置植生袋	m ²						
	土方回填	m ³						
	种植乔木（马尾松）	株						
	种植乔木（麻栎）	株						
	撒播草籽	m ²						
	土壤培肥	hm ²						
	种植爬山虎	株						
	地表形变监测	点·次						
	地下水水位监测	点·次						
	地下水水质监测	点·次						
	剥离岩体体积监测	次						
	植被损毁面积监测	次						
	土地损毁监测	工日						
	土壤质量监测	次						
	复垦植被监测	工日						
	补种乔木（马尾松）	株						
	补种乔木（麻栎）	株						
补种爬山虎	株							
补种草籽	hm ²							

(8) 矿山地质环境治理和土地复垦工程费用

本矿山矿山环境保护与土地复垦方案适用期内（**年，自**年**月至**年**月）静态总投资合计为**万元，其中，恢复治理工程施工费为**万元、土地复垦工程施工费为**万元，独立费**万元；动态总投资合计为**万元。

2、矿山已实施情况及验收情况

2013 年至今，矿山采矿活动均在 II 号矿体采场内，矿山基本按照原方案安排进行治理工作，截至目前共投入资金约 75.20 万元，目前矿山已实施的治理及复垦工程均未申请验收。主要的治理和复垦工作分年度简介如下：

(1) 2019 年前治理及复垦情况

2013 年，矿山对前期开采的 I 号矿体采场进行了简单治理，包括排水沟开挖，回填废渣石土约 13000m³，培肥 8.8t，种树 2628 株，种草 6925m²，植被养护 6925m²等工作，投入治理及复垦资金约 26.37 万元。

(2) 2019 年治理及复垦实施情况

① 矿山地质环境治理实施情况

矿山在 II 号矿体采场南侧边坡外缘修建了简易截水沟，截水沟为简易土沟，修建长度 240m，截水沟定期进行检查、疏通，投入资金约 0.57 万元。

在 II 号矿体采场西侧边坡外缘设置了隔离栅，共计设置隔离栅 190m；并按照一定间隔设置了警示牌，警示牌共计设置 10 块，投入资金约 2.48 万元。

矿山按照原方案设计，于 2019 年 10 月建立了矿山地质环境监测系统，并定期开展监测工作。2019 年监测工作投入资金约 0.18 万元。

② 矿山土地复垦实施情况

矿山在西界路堤东侧靠近生活办公区位置种植红叶石楠等进行复绿，投入资金约 0.65 万元。

矿山对采场南侧废渣石土堆植树种草复绿，投入资金约 0.82 万元。

矿山按照原方案设计定期开展土地损毁监测、复垦植被监测及复垦植被管护等工作，投入资金约 0.06 万元。

2019 年矿山企业投入治理及复垦资金共计约 4.76 万元。

(3) 2020 年-2021 年治理及复垦实施情况

① 矿山地质环境治理实施情况

在 II 号矿体采场西侧靠帮边坡（+83m 平台）开展了危岩清除工作，共清理危岩 50m³，投入资金约 0.84 万元。

矿山按照原方案设计定期开展监测工作，投入资金约 5.69 万元。

② 矿山土地复垦实施情况

矿山按照原方案设计定期开展土地损毁监测、复垦植被监测及复垦植被管护等工作，投入资金约 0.48 万元。

2020-2021 年矿山企业投入治理及复垦资金共计约 7.01 万元。

(4) 2022 年治理及复垦实施情况

① 矿山地质环境治理实施情况

矿山在矿区西侧道路浇筑厚度 35cm 的混凝土面层，浇筑面积 1663m²，共计投入资金 23.24 万元。

在矿区南侧铺筑厚度 30cm 碎石路面，铺筑面积 664m²。共计投入资金 2.42 万元。

对采场+92m、+83m、+74m 平台边坡进行了危岩、浮石清理；共清理危岩、浮石 265m³。共计投入资金 0.14 万元。

矿山按照原方案设计定期开展监测工作，投入资金约 1.09 万元。

② 矿山土地复垦实施情况

矿山对 II 矿体采场西侧路堤西侧与 II 矿体采场北侧部分边坡播撒草籽进行复绿，复绿面积 4206m²，2022 年施肥 4206m²，共计投入资金 0.31 万元。

照片 0-1 2022 年矿山治理及复垦效果

2022 年矿山企业投入治理及复垦资金共计约 27.20 万元。

(4) 2023 年治理及复垦实施情况

① 矿山地质环境治理实施情况

矿山对 II 矿体采场+83m、+74m 部分边坡进行了危岩、浮石清理，共计消除 124m³ 危岩。共计投入资金 2.08 万元。

矿山已对 II 矿体采场+83m、+74m 部分平台进行了场地清理、平整，共计投入资金 0.09 万元。

临时排土场表土清运共计运土方 2424m³。共计投入资金 1.22 万元。

矿山按照原方案设计定期开展监测工作，投入资金约 1.06 万元。

② 矿山土地复垦实施情况

矿山对 II 矿体采场+83m、+74m 部分边坡进行了土地复垦工程，具体内容包括土方回填、土壤培肥及撒播草籽。土方回填面积共计 1237m²，回填厚度为 1m，共计回填土方量 1237m³；土壤培肥面积共计 2474m²；撒播草籽面积 1237m²。边坡土地复垦工程共计投入资金 0.76 万元。

矿山对 II 矿体采场+83m、+74m 部分平台进行了土地复垦工程，具体内容包括土方回填、土壤培肥、撒播草籽及种植灌木。土方回填面积共计 2424m²，回填厚度为 1m，共计回填土方量 2424m³；土壤培肥面积共计 4848m²；撒播草籽面积 2424m²；种植灌木 128 棵。平台土地复垦工程共计投入资金 1.51 元。

矿山按照原方案设计定期开展土地复垦监测工作，投入资金约 0.2 万元。

照片 0-2 2023 年矿山治理及复垦效果

2023 年矿山企业投入治理及复垦资金共计约 6.92 万元。

(5) 矿山已实施情况小结

2013 年至今，矿山基本按照原方案安排进行治理工作，共计投入资金约 72.26 万元，但治理恢复标准与原方案要求仍有一定差距，治理恢复标准不高，复垦覆绿效果一般。建议矿山企业后续开展治理恢复工作时应严格按照二合一方案要求，提高治理恢复标准。

3、资金计取与转结情况

截止 2023 年，矿山已完成的治理及复垦工程均未开展验收，基金未计提，目前基金账户余额 121.46 万元。

(二) 本方案与原方案衔接情况

矿山已经编制的矿山地质环境治理与土地复垦方案，编制基础资料为 2022 年 3 月华东冶金地质勘查局八一地质队编制的《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（修编）》。

2023 年 12 月，矿山为实现采矿权平面范围内 II 号矿体深部资源统一开发利用，委托华东冶金地质勘查局八一地质队编制了《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）》。因此，本次将新《开发利用方案》作为本方案的编制基础资料。

由于本方案与原方案的编制基础资料不同，本方案与原两方案衔接差异关系如下：

本方案与原方案对比表 表 0-4

对比情况	对比方向	原方案	本方案
差异	设计依据	《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（修编）》	《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）》
	方案服务年限	**	**
	方案编制级别	三级	一级
	复垦责任区	2 个矿体采场及生活办公区	2 个矿体采场、生活办公区、临时表土堆场及运输道路
	边坡复垦措施	种植爬山虎	挂网喷播
	新增复垦方向	不含临时表土堆场及运输道路	临时表土堆场复垦方向为旱地，运输道路复垦方向为农村道路
一致	方案编制区范围	均为矿区范围，面积**hm ²	
	除新增复垦单元外的复垦方向	即原方案复垦为乔木林地的位置本方案亦复垦为乔木林地，原方案复垦为坑塘水面的位置，本方案亦复垦为坑塘水面	
	除边坡复垦外的治理及复垦措施	警示牌，边坡危岩消除，场地清理、平整，覆土，培肥，种植树木，监测等	

1、本方案与原方案差异

(1) 设计依据不同，原方案设计依据为《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（修编）》，本方案设计依据为《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）》。

(2) 方案服务年限不同，原方案服务年限为 5.3 年；本方案由于拟对+60m 至+25m 深部资源进行开发利用，服务年限调整为 9.5 年，每 5 年修编一次。

(3) 方案编制级别不同，原方案为三级，本方案为一级。原方案破坏土地类型为大部分为有林地，属于较重要区，矿山地质环境复杂程度简单，矿山建设规模小型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）》附录 A，将原方案评估级别定为三级。本方案破坏土地类型包括耕地，属于重要区，矿山地质环境复杂程度中等，矿山建设规模小型。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）》附录 A，将本方案矿山地质环境影响评估级别定为一級。

(4) 复垦责任区不同。原方案复垦责任区为 2 个矿体采场治理复垦区及生活办公区，面积 5.72hm²。本方案复垦责任区面积 6.34hm²，包括 2 个矿体采场、生活办公区、临时表土堆场及运输道路。本方案与原方案相比，增加了临时表土堆场及运输道路。

(5) 边坡复垦措施不同。原方案边坡复垦措施主要采用种植爬山虎工程，本方案边坡复垦措施主要采用挂网喷播工程。

(6) 新增临时表土堆场及运输道路复垦方向，原方案复垦责任范围不含临时表土堆场及运输道路，本方案复垦责任范围新增临时表土堆场及运输道路，临时表土堆场复垦方向为旱地，运输道路复垦方向为农村道路。

2、本方案与原方案一致性

(1) 方案编制区范围一致，均为矿区范围，面积**hm²。

(2) 除新增复垦单元外的复垦方向基本一致，复垦位置亦基本未变，即原方案复垦为乔木林地的位置本方案亦复垦为乔木林地，原方案复垦为坑塘水面的位置，本方案亦复垦为坑塘水面。

(3) 除边坡复垦外的治理及复垦措施基本一致，主要为警示牌，边坡危岩消除，场地清理、平整，覆土，培肥，种植树木，监测等。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山基本信息

- 1、采矿权人：滁州市万桥绢云母粉厂；
- 2、地址：滁州市大柳镇；
- 3、矿山名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿；
- 4、经济类型：私营企业；
- 5、开采矿种：云母；
- 6、开采方式：露天开采；
- 7、生产规模：**万吨/年；
- 8、矿区面积：0.9850 平方公里；
- 9、有效期限：伍年（2019 年 8 月 15 日至 2024 年 8 月 15 日）；
- 10、发证机关：滁州市自然资源和规划局；
- 11、发证日期：2019 年 8 月 15 日；
- 12、开采深度：由+104.5m~+65m 标高。

(二) 地理交通位置

滁州市高尖刘绢云母矿区位于滁州市城区**方位，直距**km 的高尖刘一带，行政区划属于滁州市南谯区施集镇。中心地理坐标：东经**° **' **"，北纬**° **' **"。区内有村村通水泥路南行**km 至李集接滁州~章广公路(X005)，东接滁(州)~定(远)S311 省道，交通运输较为方便，详见交通位置图（图 1-1）。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 6 个拐点圈定，拐点坐标详见表 1-1。

采矿权范围拐点坐标一览表 表 1-1

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		

矿区面积 0.9850km², 开采深度: 由+104.50m~+65m 标高。

三、矿山开发利用方案概况

2023 年 9 月华东冶金地质勘查局八一—地质队为矿山编制了《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）（工程编号 2022-KF05）》，该方案经过滁州市自然资源和规划局组织的专家组审查，并形成审查意见书（见附件 10）。方案的简介如下：

（一）矿产资源概况

1、地质资源储量

（1）根据《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿深部详查报告》，截止估算基准日 2021 年 5 月 31 日，II 号矿体资源储量+65m 标高以下深部估算范围内累计查明（推断+控制）资源储量**万 t，建筑石料用的石英片岩剥离物推断资源量**万 t，深部需剥离的围岩及夹石总量**万 t。

（2）根据《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿资源储量核实报告（2021 年）》以及《2022 年矿山储量年报》，截至 2023 年 1 月 6 日，高尖刘绢云母矿采矿权矿区范围内（+104.50m~+65m 标高）保有控制+推断资源量**万 t；其中，控制资源量**万 t，包括 I 号矿体**万 t，II 号矿体**万 t；推断资源量**万 t，全部为 II 号矿体资源量。另查明采矿权矿区范围内可作为建筑石料用的石英片岩剥离物推断资源量**万 t，水饱和抗压强度平均 68.4Mpa（可作为建筑石料利用）；围岩及夹石剥离量**万吨。

2、设计利用资源储量

矿山总保有绢云母矿矿石资源量**万 t，本次开发利用方案对矿山 II 号矿体绢云母矿（+65m 标高以上）保有资源量**万 t、深部（+65m~+25m 标高）详查资源量**万 t，共计**万 t 以及+65m 标高以上建筑用石英片岩剥离物**万 t 一并总体开发利用。

未设计利用的绢云母矿资源量**万吨，其中 I 号矿体保有资源储量**万 t（**万 m³）因开发条件限制，暂时无法开发利用，经采矿权人授意暂不列入开发利用方案，其余**万吨未能利用资源储量，为开采台阶边坡压覆所致。

台阶式开采设计利用资源量及剥采比一览表 表 2-1

矿体号	台阶高度	保有量	设计利用量	资源利用率	剥离量	剥采比	开采回采率	废石混入率	服务年限
104.50m~65m 标高	I						98	2	
	II	83							
		74							
		65							
		小计							
	①	74							
		65							
		小计							
65m~25m 标高	II	57							
		49							
		41							
		33							
		25							
		小计							
全矿区合计									

（二）建设规模、服务年限及产品方案

1、建设规模

根据深部详查报告及 2022 年矿山资源储量年报，矿山总保有绢云母矿矿石资源量**万吨，方案设计利用**万吨，设计资源利用率**%；建筑用石英片岩剥离物**万吨，设计利用**万吨，设计资源利用率**%。

未设计利用的绢云母矿资源量**万吨，其中 I 号矿体保有资源储量**万 t（**万 m³）因开发条件限制，暂时无法开发利用，经采矿权人授意暂不列入开发利用方

案，其余**万吨未能利用资源储量，为开采台阶边坡压覆所致。

根据矿山的资源量和矿产资源合理利用的原则以及自然资源部、安徽省自然资源厅关于矿山建设规模的相关规定，结合滁州市万桥绢云母粉厂绢云母粉生产线原料供应需要，设计矿山总建设生产规模为**万 t/年。

2、服务年限

根据露天采场圈定的资源量，采出矿石量**万 t，经计算，矿山总服务年限约**a（不含基建期），基建期**a。其中 65m 标高以上服务年限**年，65m 标高以下服务年限**年。

3、产品方案

本矿山产品方案为绢云母矿原矿石：矿石粒径<700mm 块石。

（三）开采方式与开拓运输方案

1、开采方式及开采顺序

根据前期矿山开发利用方案，结合目前矿山露天采场开采现状，设计采用山坡凹陷露天开采方式，非爆破机械开采方式，矿区+75m 标高以上采用山坡开采，+75m 标高以下采用凹陷开采，采矿方法采用自上而下水平分台阶开采。

2、开拓运输方案

1、矿床开拓

II 采区开采标高+96.5m~+25m，+65m 标高以上台阶高度 9m，+65m 标高以下台阶高度 8m，共设 8 个开采台阶，分别为+25m、+29m、+38m、+47m、+56m、+65m、+74m、+83m 标高。采用的开拓方式为公路开拓、汽车运输，即采场内采用汽车运输，矿石由汽车沿矿山砂石路运工厂。剥离的废石土由汽车运往临时排土场。

2、运输方案

矿山外部运输道路布设：开采 II 号矿体外运道路布设在矿体西北侧乡间砂石路。采区道路：II 号矿体设在采区北侧通往每个台阶。矿石运输采用 32t 矿用自卸式汽车。开拓运输道路按矿山 III 级公路标准建设，设计运输道路面宽**m，泥结碎石路面，道路最大坡度不超过**%，最小转弯半径**m。挖掘机道路坡度角可适当放宽至**°。

(四) 矿区总平面设计

矿山总平面布置包括露天采场、矿山运输道路、临时排土场及生活办公区等。

1. 露天采场

本矿山设计采用一套生产系统，安排一个采场作业，采场布置在开采境界范围内，自上而下开采。

2. 矿山道路

矿石运输采用 32t 北方重工生产的 3303B 型矿用自卸式汽车。开拓运输道路采用三级矿山道路，路面宽**m，泥结碎石路面，最大纵坡**%，回头圆曲线半径**m。挖掘机道路坡度角可适当放宽至**°。根据《安徽省非煤矿山管理条例》的要求，矿山采场外主要固定运输道路设计为硬化路面。

采场道路布置在矿区东侧自东向西修运矿道路，并连接外部主干运输道路，道路等级为三级矿山道路。

3. 临时排土场

初步测算，矿山开采总剥离量**万 t，主要是夹石及围岩。设计临时表土堆场位于 II 号矿体东北角山间沟谷地带，堆排高度约**m，最高堆排标高**m，最低堆排标高**m，设计容积约**万 m³。矿山剥离的表土层主要堆放至临时表土堆场内，用于矿山后期边坡复绿、采坑回填及生态恢复用。拟建临时排土场占地面积约**亩。

4. 生活办公区

矿山设置单独生活办公区，位置在 II 号矿体东北部水泥路旁，面积约**m²，主要设施有办公室、食堂、宿舍、库房、磅房、洗车平台等。

详见矿山总平面布置图图 1-2。

5. 矿山消防用水

矿山目前已有 1 台消防洒水车，洒水车容积 10m³，可满足矿山日常生产用水及矿山消防用水需求。

图 1-2 II 号矿体总平面布置图

（五）防治水方案

1、采场防排水

（1）露天开采区局部位于半山坡。为防止 II 采区南部外围地表水汇集至采场内，在 II 采区开采境界外南部已形成稳定边坡上缘约 5m 处修建截水沟。

（2）对于已经形成固定帮的部分，在安全平台上修排水沟，将地表径流产生的汇水引出采场以外；工作平台要防止台阶积水，生产台阶的纵向坡度应保持在 2~3%。

（3）II 号矿体在+75m 标高以下采用凹陷式开采，雨季采场积水需机械排泄。根据 II 采区日最大汇水量计算结果，矿山排水设备可选用型号 Y180M-2 B3 型水泵 2 台，扬程 86m，流量 576m³/h，每台每天可排水量为 13824m³。按照露天矿山设计规程要求：三天排完矿坑内最大积水量计算，2 台排水泵可以满足排水要求。另需备用 1 台相同

型号的水泵，因此，共选用 3 台上述型号潜水泵，可满足采场的排水需要，保证防洪系统安全可靠。

(4) 在首采区 II 号采区西南+25m 标高平台开挖一个下口 25m×20m×1.5m（长×宽×高），容积 750m³，上口略大的集水坑，最高处+78m 标高的沉淀池兼作消防用水来源，经沉淀达标后依据地形将水引流至矿区西南侧的水塘中。凹陷露天开采过程中集水坑中的水应及时采用抽水泵将水排出采场外。

（六）排土工作

1、剥离物综合利用

（1）建筑用石英片岩剥离物

根据《核实报告》、《深部详查报告》，采矿权平面范围内 II 号矿体采区内伴生建筑用石英片岩剥离物**万 t。根据《安徽省自然资源厅关于印发露天开采矿山剥离物中砂石土矿产资源有偿处置试点工作方案的通知》（皖自然资矿权[2019]3 号），露采矿山有效利用剥离物中砂石土对促进绿色矿业发展，减少露采矿山剥离物对生态环境的影响等存在重要意义，华东冶金地质勘查局八一地质队编制的《滁州市南谯区高尖刘绢云母矿露天开采剥离物评价报告（2020-2021）》中将该类抗压强度达到建筑石料一般质量要求的剥离物归类为建筑用凝灰岩，后期可进行综合利用。

通过市场调查，目前市场上砂石土短缺，基建材料价格较高，有偿处置露天矿山剥离出的砂石土，可以有效缓解市场供求不平衡的矛盾，同时缓解矿山剥离物堆存的困难，亦为国家与企业带来可观的经济利益。近年来各基础建设工程产业迅猛发展，为建筑石料用矿产品提供了巨大的买方市场。矿产品价格相对稳定并稳中有升，具供不应求之势，另据市场调查结果，高尖刘绢云母矿矿山生产中产生的建筑石料用的剥离物市场价约为**元/t。因此，矿山石英片岩剥离物作为建筑石料综合利用是可行的。

（2）绢云母石英片岩剥离物

根据《核实报告》、《深部详查报告》，采矿权范围内 I、II 号矿体采区内达不到建筑石料一般质量要求的剥离物主要为绢云石英片岩剥离物，总量为**万 t，其中 I 号采区剥离量为**万 t，II 号采区剥离量为**万 t，依据上述剥离物评价报告，其中

将该类抗压强度达不到建筑石料一般质量要求的剥离物归类为砖瓦用页岩，后期有偿处置后可进行综合利用。

2、临时排土场

初步测算，矿山开采总剥离量**万 t，主要是夹石及围岩。矿山设计临时表土堆场位于 II 号矿体东北角山间沟谷地带，堆排高度约**m，最高堆排标高**m，最低堆排标高**m，设计容积约**万 m³。矿山剥离的表土层主要堆放至临时表土堆场内，用于矿山后期边坡复绿、采坑回填及生态恢复用。拟建临时排土场占地面积约**亩。

排土的堆放应粗粒在下、细粒在上，不得超高堆放，临时排土场上方汇水坡面设截水沟，下方设挡土墙。对临时排土场要定期观测，防止滑动和变形的发生，并建立观测档案。

（七）绿色矿山建设

资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏。

因地制宜选择开采工艺。开拓和采准工作合理超前，采场工作面推进均衡有序。

矿山设备选用首选国产设备，要求性能可靠、经济实用。采用低噪声的设备，强化矿区运输车辆管理，运矿车辆覆盖篷布遮挡，严禁超载超限遗撒行为。

根据矿石品质进行分级利用，做到优质优用。提高选矿回收率。配备高效除尘设备，并保持与生产设备同步运行。

综合利用矿区内的矿产资源，提高资源综合利用率，对于本次没有综合利用的剥离物应进行综合利用研究。

采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置生产废水，矿山应配备完善的生产废水处理设施，选矿或加工生产废水实现 100%循环利用。

生产、生活等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范；矿区可绿化面积内应实现全面绿化、美化，整体环境整洁美观。因地制宜绿化、美化矿区环境，矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理。矿区绿化覆盖率应达到 100%。

选用高效、节能、绿色、环保的技术和设备，降低能耗，尽可能利用清洁能源，

如太阳能、风力发电等。

建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系，建设数字化矿山，实现矿山生产、经营和管理信息化。根据滁州市南谯区人民政府对本地区绢云母矿矿产的总体规划，加强企业及科研单位的合作，提高矿产品的经济价值。

矿山应构建企地长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多远合作性的矿区社会管理共赢模式。应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐，应及时妥善处理好各种利益纠纷，避免发生重大群体性事件。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

矿山始建于 2004 年 6 月，并于同年申请取得采矿权，直到目前，矿山企业经历多次采矿权延续。最近一次的采矿许可证于 2019 年 8 月由滁州市自然资源和规划局颁发。2018 年以前矿山企业采矿规模为**万 t/a，随后扩大到**万 t/a。

（二）矿山开采现状

目前矿山开采形成两个开采采场，即 I 号矿体采场、II 号矿体采场，分别形成 CK1、CK2 两个开采采场。

1、CK1 采场

矿区内 I 号矿体自 2013 年起已暂停开采，形成 CK1 采场。暂停开采后，矿山企业已于 2013 年通过覆土、复绿等措施对场地进行了初步治理和复垦。目前采场现状仍保持为 2013 年治理后的状态，除部分裸露边坡较陡外，整体复绿情况较好（见照片 1-1、1-2）。采场平台高度一般小于**m，累计边坡高度一般小于**m，边坡坡度**°~**°，以**°~**°为主，设两个开采台阶。经调查，采场边坡未发现崩塌及滑坡等地质灾害。因 I 号矿体周边存在基本农田，直接影响后期矿体开采运输，矿山企业决定 I 号矿体今后不在开采，并承诺 I 号矿体后期将按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行复垦（详见附件 16）。

照片 1-1、1-2 CK1 采场现状情况照片

2、CK2 采场

目前在矿山企业采矿权界定范围内现有生产采场主要为开采 II 号矿体所形成 CK2 采场。CK2 位于 II 号矿体开采区中部，面积约为**hm²，呈近南北向不规则的近四边形。开采平台分布在西部、北部及东部，各平台情况如下。

1、西部：

西部共有 3 个开采平台，平台平均标高分别为**m、**m、**m。平均平台宽度为**m，最窄处为**m；平均边坡角为**°，最大边坡角为**°。

2、西北部：

西北部共有 3 个开采平台，平台平均标高分别为**m、**m、**m。平均平台宽度为**m，最窄处为**m；平均边坡角为**°，最大边坡角为**°。

3、中东部：

中东部共有 3 个开采平台，平台平均标高分别为**m、**m 和**m。3 个平台整体较为规整，平均平台宽度为**m，平均边坡角为**°。

其中 CK2 采坑坑底平均标高在**m~**m 之间，至采矿权许可证最低开采标高**m 仅剩**m~**m 的可采厚度，故本次设计矿山生产过程中首先将剥离的废土石剥离物堆放至 II 号采场东北侧沟谷地带，形成 II 临时表土堆场，该处堆场距离采区直线距离**m。

2、临时表土堆场

位于 II 临时表土堆场内南侧，单独进行堆放。据测算，目前堆放表土量约**万 m³，后期矿山妥善保管该部分表土，用于矿山后期复垦。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属亚热带湿润季风气候区，四季分明，降水集中。区域内多年（1951年～2020年）平均降水量**mm，降水多集中在6～8月，占年降水量的**%左右，11月至翌年2月降水量最小。年降水量最多的为**年**mm，年降水量最少为**年**mm；月降水量最大为**年**月**mm；最大日降水量为**mm（**年**月**日）。多年平均蒸发量**mm。最大相对湿度**%（图2-1）。多年平均气温**℃，7月份气温最高，平均气温为**℃，极端最高气温**℃（**年**月）；最低气温在1月，平均为**℃，极端最低气温**℃（**年**月）。无霜期**天左右。

图2-1 滁州市多年平均气象要素变化图（滁州气象站 1951-2020年）

(二) 水文

矿区及周边地区位于江淮分水岭南侧附近，地表水属长江流域的滁河水系，处

于滁河支流襄河上游黄栗树水库北侧源头位置，属于黄栗树水库北三源的东源支流，发源于板桥村的三星王北，从北西向南东穿过采矿权区域内高尖刘村南侧，从矿区以东向南穿越滁（州）章（广）公路，流入黄栗树水库，直线距离约**km。

本区及周边地表水动态变化与降水有着密切的关系，夏季降水充沛，水位高、流量大，冬季降水少，水位低、流量小，最高水位多出现在 7、8 月份，最低水位多出现在每年的 12 月至翌年的 1—2 月份。

（三）地形地貌

矿区位于滁州市城区以西外围，南谯区西部，处于丘陵区。区域所处一级地貌单元为沿江丘陵平原，地势总体上西北高、东南低，矿区地形起伏较大。矿区微地貌类型主要为低丘、河谷坡岗地（详见图 2-2）。

坡岗地（I）：于矿区中部北西南东向带状分布。矿区及其附近地面标高**m～**m，相对高差 **～**m。地势总体上西北高、东南低，略微起伏，地表出露第四系上更新统下蜀组灰黄色、黄褐色粉砂质粘土、砂质粘土、粉砂细砂砾石，为剥蚀堆积成因地貌类型（详见照片 2-1）。

低丘（II）：矿区地貌类型以低丘类型为主，低丘呈浑圆状。矿区及周边附近地面标高**m～**m，相对高差 **～**m。出露地层主要为中元古界张八岭群西冷岩组第一岩段地层，为剥蚀成因地貌类型（详见照片 2-2）。

方案编制区地貌包括低丘、坡岗地类型，矿区地势南北高，中部低。南北低丘区主要由中元古界张八岭群西冷岩组第一岩段变质岩组成，中部坡岗地主要由第四系上更新统下蜀组粘性土组成。编制区地面标高为**～**m。

图 2-2 矿区地貌及第四纪地质图

照片 2-1 矿区周边坡岗地

照片 2-2 矿区周边低丘

（四）植被

区内低丘区土地规划类型为疏林地，详见照片 2-3。疏林地以荒草及低于 2m 的次生灌丛为主，山坡上乔木覆盖率 10~15%，灌丛荒草地覆盖率 85~90%。目前，人工林覆盖率基本上超过 70%，主要树种为麻栎、板栗、杨树、马尾松等。河谷坡

岗地主要农产品有水稻、小麦、棉花、油菜、玉米等。

照片 2-3 项目区周边植被

（五）土壤

方案编制区内土壤分布不均匀，山坡上土壤厚度较薄，一般**~**m，多为黄棕壤；山间低洼地带，土壤较厚，一般**~**m，多为黄棕壤，有机质含量 5~10%，PH 值 6.7~7.3；详见照片 2-4。

照片 2-4 矿区南侧土壤及基岩（土壤剖面，）

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、地层岩性

本区地层区划属扬子地层区下扬子地层分区滁州地层小区。区域地层主要有中元古界张八岭群及第四系。区域上未见较大的岩浆岩岩体出露，仅矿区外围附近局部有闪长岩、闪长玢岩岩脉分布。区域地层分布情况见表 2-1、图 2-3。

区域地层简表

表 2-1

界	系	统	岩石地层单位		代号	主要岩性
			组			
新生界	第四系	上更新统	下蜀组		Q _{3x}	灰黄色、黄褐色粉砂质粘土、砂质粘土、粉砂细砂砾石。厚度<**m。
中元古界		张八岭群	西冷岩组	第一岩段	Qnx ¹	主要岩性为绢云母石英片岩、绢云母片岩。厚度>**m。

图 2-3 矿区及周边地质图

1、青白口系张八岭岩群西冷岩组第一岩性段 (Qnx¹)

区内广泛分布。主要岩性为绢云石英片岩和绢云母片岩，次为石英片岩、(绢云)斜长石英片岩及少量的绢云绿泥石英片岩，厚度 < **m。其中矿体主要赋存于绢云石英片岩及绢云母片岩中，呈长条状或透镜体状分布。

2、第四系 (Q)

主要分布于区内中部低洼地带。主要岩性为灰黄色、黄褐色粉砂质粘土、亚粘土、砂质粘土、粉砂细砂砾石等，厚度一般 **~**m。

(二) 地质构造

1、褶皱构造

矿区为一开阔平缓的波状起伏的单斜构造，总体构造线走向为近南北向展布。

I 号绢云母矿体片理产状倾向 **~**° , 倾角 **~**° ; II 号绢云母矿体片理产状倾向 **~**° , 倾角 **~**° 。

2、断裂构造

矿区内及周边断裂构造不发育。

3、新构造运动

本区自第四纪以来的新构造运动, 主要以差异性升降运动为主, 且速度较慢。根据 2016 年 6 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图 (GB18306—2015)》, 本区地震动峰值加速度 (g) 分区为 0.05g, 地震基本烈度为 VI 度, 设计特征周期 0.35s, 详见表 2-3、图 2-4。本区较近的 4 级以上地震有 7 次, 具体情况详见表 2-4。

地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表 表 2-3

地震动峰值加速度分区 (g)	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
地震基本烈度	<VI	VI	VII		VIII		≥IX

矿区周边历史上见于记载的 4 级以上地震情况 表 2-4

序号	发震时间	震中位置			震级	震情
		北纬	东经	地点		
1	1500. 11. 29 (明弘治十三年十月二十七日)	32° 24'	118° 12'	滁州西北	4. 75	地震有声
2	1643. 11. 28 (明崇祯十六年十月十八日)	32° 42'	118° 00'	凤阳、来安间	4. 5	地屡震
3	1654. 1. 11 (清顺治十年十一月二十三日)	33° 00'	118° 00'	明光	4. 0	五河、临淮震感
4	1831. 11. 4—12. 3 (清道光十一年十月)	32° 24'	118° 24'	滁州、来安	4. 0	
5	1868. 10. 30 (清同治七年九月十五日)	32° 24'	117° 48'	定远南 16 公里老人仓	5. 5	自是屡震不已, 至次年不绝
6	1960. 8. 11	32° 09'	117° 06'	定远西南	4. 0	
7	2006. 7. 26	32° 30'	117° 36'	定远程桥	4. 2	震感明显, 少量房屋受损

图 2-4 安徽省地震动峰值加速度区划图

（三）岩浆岩

矿区及周边邻近地区无岩浆岩分布。

（四）水文地质

1、含水岩层水文地质特征

结合矿区地下水赋存条件,水理性质及水力特征,区内地下水划分为以下两类。

1) 第四系松散岩类孔隙水

区内第四系主要分布矿区中部低洼处,位于本次水工环调查范围之外,主要为砾卵石、细粉砂、粉砂质亚粘土、粘土,标高一般在**~**m,厚度一般**~**m 不

等，地下水位埋深**~**m，局部水位埋深较大。根据 2003 年高尖刘绢云母矿普查地质报告民井调查资料，单井涌水量小于**m³/日，属 HCO₃⁻-Ca 型水，矿化度**克/升，PH 值 7.03，水质较好，为当地居民用水。

2) 青白口系西冷岩组片岩风化裂隙水

分布于全工作区，局部被第四系覆盖。主要是绢云石英片岩和绢云母片岩风化层，近地表层厚度几米~几十米，结构较疏松，裂隙较发育。根据区域水文资料，单井涌水量可达**m³/日，水量受地层厚度影响，属 HCO₃⁻-Ca·Na 型水，矿化度**克/升左右，水质较好。

该矿床为露天开采，本次资源储量估算最低开采标高为**m，高于当地侵蚀基准面**m，但雨季矿体开采时采坑易积水，采区不但要设截水沟，同时要配备机械排水设备，以防万一。

2、隔水岩层水文地质特征

本区广泛分布青白口系张八岭群西冷岩组(Qnx¹)变质岩，深部未风化的新鲜基岩岩石致密，少量构造裂隙，闭合性好，透水性差，为本区隔水层。

3、地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水的补给、径流、排泄直接受气象、水文、地形地貌、岩性等因素的影响和控制。地下水的补给来源主要为大气降水；地下水径流方向总体是由中部向西、东南径流，从丘陵流向平原，地下径流相对滞缓；地下水排泄以蒸发为主，侧向径流次之。

4、结论

矿区位于低缓丘陵区，区内为地下水贫水区，补给条件一般，无大的地表水体。地下水以大气降水为主要补给源，矿区地势较高，矿床汇水主要为大气降水。深部详查估算最低开采标高为**m，低于当地侵蚀基准面**m，未来凹陷式开采时需要机械排泄。矿区水文地质条件属于中等类型。

(五) 工程地质条件

1、工程地质岩类特征

矿区范围内分布有绢云石英片岩、绢云母片岩、石英片岩、斜长石英片岩、绢

云斜长石英片岩、变晶屑凝灰岩及少部分的堆积土石，根据岩性，工作区内可分为层状岩类和松散、软弱岩类两种。层状岩类包括石英片岩、斜长石英片岩、绢云斜长石英片岩工程地质岩类和绢云石英片岩、绢云母片岩工程地质岩类；松散、软弱岩类主要为堆积土石工程地质岩类。

1) 松散、软弱岩类

主要位于 II 号矿体范围内西部道路及 II 临时表土堆场内，为矿山开采过程中所剥离的围岩及夹石，成份多为绢云石英片岩及石英片岩，多呈 5cm~15cm 的碎块，整体杂乱，结构松散，堆积体厚度不一，多在 1m~5m，堆积坡度一般 20°~30°。

2) 层状岩类

①石英片岩、斜长石英片岩、绢云斜长石英片岩工程地质岩类

主要分布于 II 号矿体中部两条石英片岩夹石带及矿体西部附近，岩性主要为石英片岩、斜长石英片岩、绢云斜长石英片岩，多呈灰~灰白色，（绢云）斜长石英片岩中多含有的斜长石斑晶，岩石整体完整致密，裂隙发育较少，片理发育不明显，石英含量相对较高。依据前期深部详查钻孔中完整性系数（RQD 值）的统计，该类坚硬岩组岩石 RQD 值一般在**%~**%，另依据核实工作中饱和抗压强度测试，石英片岩的饱和抗压强度多在 32.2~76.4Mpa，平均为 53.7Mpa，（绢云）斜长石英片岩的饱和状态抗压强度多在 76.4~120.7Mpa，平均 98.5Mpa，二者抗压强度相对较高。工程地质性质良好，对本矿床开采影响较小。

②绢云石英片岩、绢云母片岩工程地质岩类

广泛分布于矿区范围内，主要岩性为近地表的半风化层及深部的绢云母石英片岩和绢云母片岩，多呈灰白色~灰绿色，片理较为明显，片理面间多夹有较多绢云母，岩石裂隙多发育，且易岩片理面及裂隙面破碎。依据前期深部详查钻孔中完整性系数（RQD 值）的统计，该类半坚硬岩组岩石 RQD 值一般在**%~**%，另依据核实工作中饱和抗压强度测试，绢云石英片岩的饱和抗压强度多在 16.4~32.6Mpa，平均值为 23.8Mpa，抗压强度相对较低。工程地质性质较好，对本矿床开采影响不大。

2、结构面特征

本次工作区内结构面按其性质、规模主要为片理，其次为节理。

片理面（Ⅳ级结构面）：本矿床各矿层及构成未来露采边坡的岩层主要为变质岩类，片状构造，片理较发育。地层片理产状主要倾向北东，倾角一般 $25\sim 45^\circ$ ；由于该区岩层小褶皱发育，局部片理倾向偏北或偏东。片理间胶结紧密，未见软弱夹层，岩体的完整性较好。

节理面（Ⅳ级结构面）：依据本次工程地质调查结合核实地质测量工作，局部岩石有少量的节理面，节理面产状多为 $200^\circ\sim 207^\circ$ ，倾角多为 $79^\circ\sim 83^\circ$ 。主要为一组节理，且节理密度为 $2\sim 3$ 条/m，节理面不平直，贯通性比较差。

3、结论

综上所述，工作区内地形地貌简单，自然状态下岩土稳定，未见明显的不良地质现象存在。矿体围岩主要为片岩类，片理节理发育，组成采场边坡的工程地质岩组无软弱夹层，节理胶结紧密。矿区工程地质条件属于简单类型。

（六）矿体地质特征

1、矿体地质

根据《核实报告》矿区内共有 2 个矿体，分别为 I 号矿体、II 号矿体，矿体特征详见表 2-5。

I 号绢云母矿体呈透镜状产出，地表出露长 $**m\sim **m$ ，出露平均宽 $**m$ ，延深 $**m\sim **m$ ，赋存标高 $**m\sim **m$ ，向南、北略收缩之势，呈透镜状产出。其产状同地层产状基本一致，为走向近南北，倾向 $**^\circ\sim **^\circ$ ，倾角 $**\sim **^\circ$ 。

II 号矿体中存在较多夹石，本次依据各夹石的特征将工作区范围内 II 号矿体分为控制、推断绢云母矿体 5 个，自西向东编号分别为 II-1 \sim II-5，矿体赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组第一岩段。

II-1 号矿体位于西部，矿体赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组下岩段层位，呈层状产出，严格受层位控制。矿体倾向 $**^\circ\sim **^\circ$ ，倾角 $**^\circ\sim **^\circ$ 。控制矿体北西-南东向长 $**m\sim **m$ ，东西宽 $**m\sim **m$ ，赋存标高为 $**m\sim **m$ 。

II-2 号矿体位于中南部，矿体赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组下岩段层位，呈透镜状产出。矿体相对较小，矿体倾向 $**^\circ\sim **^\circ$ ，倾角 $**^\circ\sim **^\circ$ 。控制矿体北西-南东向长 $**m$ ，其中南东、北西方向矿体尖灭，东西宽 $**m\sim **m$ ，赋存标高为

m~m。

II-3 号矿体位于中南部，矿体赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组下岩段层位，呈透镜体产出。矿体相对较小，倾向**° ~**°，倾角**° ~**°。控制矿体北西-南东向长**m，其中南东及北西方向矿体尖灭，东西平均宽**m~**m，赋存标高为**m~**m。

II-4 号矿体位于中东部，矿体赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组下岩段层位，呈层状产出，严格受层位控制。矿体倾向**° ~**°，倾角**° ~**°。控制矿体北西-南东向长**m，东西宽**m~**m，赋存标高为**m~**m。

II-5 号矿体位于东部，矿体赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组下岩段层位，呈层状产出。矿体倾向**° ~**5°，倾角**° ~**°。控制矿体北西-南东向长**m，东西宽**m~**m，赋存标高为**m~**m。

矿体特征一览表

表 2-5

矿体号	矿体规模 (m)		产状 (°)		形态
	长度	宽度	倾向	倾角	
I					透镜状
II-1					层状、似层状
II-2					透镜体状
II-3					透镜体状
II-4					层状、似层状
II-5					层状、似层状

剥离物中可作为建筑石料用的石英片岩剥离物（归类为“建筑用凝灰岩”）编号为①号矿体，地表出露长约**m，出露宽**m~**m，延深**m~**m，赋存标高**m~**m，向北逐渐尖灭。其产状同地层产状基本一致，为走向近南北，倾向**° ~**°，倾角**~**°。

2、矿石质量

(1) 矿石结构、构造

矿石结构为鳞片粒状变晶结构。

矿石构造为片状构造，偶见条带状构造。

(2) 矿石矿物组分

矿石由绢云母片岩、绢云石英片岩构成。

1) 绢云母片岩：灰白色、浅灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。矿物组成主要有绢云母、石英、斜长石等。绢云母，浅灰绿色，鳞片状，大者表面积为 0.06mm^2 ，一般形成长 0.15mm ，宽 0.08mm ，表面积为 0.012mm^2 居多，丝绢光泽具滑感，含量**%±，局部可达**~**%；石英，无色、乳白色，它形粒状，偶见相间条带状集合体沿层间分布。局部压扁拉长现象，粒径一般为 $0.2\sim 0.5\text{mm}$ ，含量**~**%；斜长石，灰白色，半自形板状，含量**~**%。

2) 绢云石英片岩：灰白色、浅绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。矿物组成主要有石英、绢云母、斜长石等。石英，无色、浅灰色、乳白色，它形粒状，偶见相间条带状集合体沿层间分布。局部压扁拉长现象，粒径一般为 $0.2\sim 0.5\text{mm}$ ，含量**~**%，局部含量**~**%；绢云母，浅灰绿色，鳞片状，大者表面积为 0.06mm^2 ，一般形成长 0.15mm ，宽 0.08mm ，表面积为 0.012mm^2 居多，丝绢光泽具滑感，含量**%~**%，局部可达**~**%；斜长石，灰白色，半自形板状，含量**~**%。

(3) 矿石化学成份

I 号绢云母矿体 Al_2O_3 平均含量为**%，最高为**%，最低为**%；有害组份主要有 Fe_2O_3 平均含量**%， SiO_2 平均含量**%。

II 号矿体 Al_2O_3 含量**~**%，变化系数**%，平均值为**%； Fe_2O_3 含量**~**%，变化系数**%，平均值为**%； SiO_2 含量**~**%，变化系数**%，平均值为**%。

(4) 矿石类型

矿石自然类型为绢云石英片岩型和绢云母片岩型

矿石工业类型为冶金、化工、涂料用绢云母矿矿石。

(5) 矿体围岩和夹石

I 号矿体基本无夹石，II 号矿体围岩与夹石特征如下。

1) 围岩

围岩主要为 II-1 号矿体的上盘和下盘围岩，其中下盘围岩主要岩性为石英片岩、(绢云)斜长石英片岩；上盘围岩 W1 位于矿体 II-1 和 II-4 之间，主要为绢云石英片岩及少量的石英片岩。其中绢云石英片岩与绢云母矿体(绢云石英片岩、绢云母片岩)之界线并不十分明显，仅以其绢云母含量及其片理发育程度加以区分，实际

表现为渐变的过渡关系。主要依据 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 含量而确定。围岩中 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 平均含量分别为 76.23%、11.25%、1.37%。

2) 夹石

II 号矿体共圈定夹石 3 条，自西向东依次编号为 JS1~JS3，主要为绢云石英片岩。 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 平均含量分别为**%、**%、**%。

矿床内各夹石规模大小不一。各夹石规模、产状特征具体详见表 2-6。

矿床夹石特征一览表 表 2-6

夹石号	岩石名称	规模 (m)			产状 (°)	
		长	宽	延深	倾向	倾角
JS1	绢云石英片岩					
JS2	绢云石英片岩					
JS3	绢云石英片岩					

三、矿区社会经济概况

滁州，安徽省省辖市，位于皖东江淮之间，与南京市山水相连，是南京“一小时都市圈”主要成员和皖江城市带承接产业转移示范区重要一翼。全市土地总面积 1.35 万平方公里，全市户籍人口 454.65 万。现辖天长、明光 2 市，来安、全椒、定远、凤阳 4 县和琅琊、南谯两区。

2020 年滁州市地区生产总值 2032.1 亿元，增长 4.4%；固定资产投资增长 10.1%；财政收入 371.8 亿元，增长 4.1%；社会消费品零售总额 1182.6 亿元，增长 3.9%；进出口总额 38.7 亿美元，下降 4.0%；实际利用外商直接投资 16.0 亿美元，增长 7.2%；城镇、农村居民人均可支配收入分别达 36051 元、15732 元，分别增长 5.8%、8.6%。总量指标上，地区生产总值、财政收入、外贸进出口居全省前列；动态指标上，地区生产总值、规上工业增加值、固定资产投资、财政收入、社会消费品零售总额、城镇居民人均可支配收入 6 项指标居全省第一方阵。

矿区所在地的南谯区施集镇经济产业以茶叶和木材为主，滁菊、滁茶、板栗是其享誉一方的特色农产品。矿区周边附近发现多处绢云母矿产地，是滁州市相对集中的绢云母矿产地之一。施集镇镇中心距滁州市区 22km，全镇辖 12 个行政村，215 个村民组。镇内茶山栎海，林多树密，森林覆盖率达 65%，是著名的天然氧吧，素有“皖东茶叶之乡”、“皖东第一山货之乡”等美誉。近年来，施集镇紧扣区委“百里

双带”发展战略，着力打造“两带一区”一井楠生态茶园观光体验带、荣誉特色产业示范带和葡萄泉文创农业示范区，实现现代农业发展和旅游文化创意的有效融合。结合孙岗、李集、施集社区美丽乡村建设，培育九天峰、葡萄泉、彩云洞、普贤庵和万亩茶园的点、线、面旅游路线，促进现代农业、旅游、文化、特色林业和生态休闲养生产业的深度融合，着力打造群众满意、生态宜居，“吃喝游乐购”一体化的乡村旅游和休闲度假中心，让绿水青山变成金山银山。

四、矿区土地利用现状

(一) 矿区土地利用现状

根据滁州市南谯区土地利用现状图(**)(第三次全国国土调查结果)，并结合项目实地踏勘的情况，编制了矿区土地利用现状图(附图2)。

矿区土地利用现状图见图2-5，土地利用现状表见表2-7。由图表可知：矿区面积**hm²，土地类型有水田(0101)，面积**hm²；旱地(0103)，面积**hm²；乔木林地(0301)，面积**hm²；其他林地(0307)，面积**hm²；采矿用地(0602)，面积**hm²；农村宅基地(0702)，面积**hm²；农村道路(1006)，面积**hm²；坑塘水面(1104)，面积**hm²；沟渠(1107)，面积**hm²。

矿区土地利用现状利用结构表

表 2-7

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	占总面积比(%)
01	耕地	0101	水田		
		0103	旱地		
03	林地	0301	乔木林地		
		0307	其他林地		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		
07	住宅用地	0702	农村宅基地		
10	交通运输用地	1006	农村道路		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面		
		1107	沟渠		
总计					

图 2-5 土地利用现状图

（二）矿区土地利用权属

根据踏勘，结合项目区土地利用现状图得知，矿区范围内土地分属于滁州市南谯区施集镇大林村、李集村，滁州市皇甫山国有林场（原长冲林场）所有，其中部分有林地（面积**hm²）为大林村与长冲林场争议区，其余土地权属清晰，无争议。详见表 2-8。

（三）基本农田、生态红线、公益林等分布情况

本次收集了矿区周边基本农田、公益林、生态保护红线分布图（图 2-6），经与自然资源主管部门核实确定，矿区内不含有基本农田。

经与自然资源主管部门核实确定，项目区内无生态红线、公益林分布。

矿区不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、水源保护地等范围，并未发现有国家级保护植物种类，森林动物种类较少。

矿区土地利用权属表（单位：hm²）

表 2-4

权属		地类									合计
		耕地		林地		工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		
		水田	旱地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	坑塘水面	沟渠	
安徽省南谯区	施集镇大林村										
	施集镇李集村										
总计											
安徽省滁州市	滁州市皇甫山国有林场										
	大林村与原长冲林场争议										
总计											
合计											

图 2-6 矿区周边公益林、基本农田、生态红线分布图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

由于矿区位于偏僻的丘陵区，矿区及周边附近重大人类工程活动较少，矿区北部外围约 **km 有滁淮高速公路；北西约 **km 为皇甫山森林公园，森林覆盖率达 96.1%，最高峰北将军山海拔 399.2 米，为皖东北第一峰。景区总面积约 89.33km²，核心区面积 35.33km²，山势群峰奔凑，绵延起伏，山下幽谷深邃，溪流潺潺；山间花香鸟语，藤树缠绕，蕴藏着丰富的动植物资源和国内珍稀树种，森林公园内有少量的景区建设工程。

项目区内人类工程活动以居民建房、筑路、小型水利工程为主，由于地形坡度不大，很少存在切坡建房、筑路现象，即使存在局部切坡地段，切坡高度一般小于 2.0m。总体上，人类工程活动对地质环境的影响程度一般，自然环境保护较好。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山地质环境与土地复垦施工案例

本矿山属生产矿山，根据现场调查，矿山基本按照原方案安排进行治疗及复垦工作。主要包括 I 号矿体采场治理及复垦工作，II 号矿体采场坡顶防护栏安装，边坡危岩清除、矿区周边种植树木、监测等工作，矿山地质环境保护与土地复垦由当地自然资源主管部门开展定期或不定期的检查工作。矿山内部与周边环境较协调，说明矿山地质环境治理效果较好。

1、2013 年 5 月以后矿区对历史上开采的、未来一段时期暂停采矿的 I 号矿体采场进行了治理，回填废渣石土约 **m³，培肥 **t，种树**株，种草**m²，植被养护**m²；投入治理资金约 26.37 万元。

2、在 II 号矿体采场西侧坡顶安装防护栏，长**m。共埋设桩杆**根。共计投入资金 3809.25 元。

3、在矿区西侧道路浇筑厚度**cm 的混凝土面层，浇筑面积**m²。共计投入资金 232421.53 元。

4、在矿区南侧铺筑厚度**cm 碎石路面，铺筑面积**m²。共计投入资金 24205.95 元。

5、对采场+92m、+83m、+74m 平台边坡进行了危岩、浮石清理；共清理危岩、浮

石**m³。共计投入资金 23222.72 元。

6、II 矿体采场西侧种植刺树带，路西废渣石土堆植树复绿，共计种植树木 95 株，开挖石方**m³，回填土方**m³。投入资金 1454.92 元。

7、对 II 矿体采场+83m、+74m 部分边坡进行了土地复垦工程，复垦面积**m²，具体内容包括土方回填、土壤培肥及撒播草籽。土方回填面积共计**m²，回填厚度为**m，共计回填土方量**m³；土壤培肥面积共计**m²；撒播草籽面积**m²。边坡土地复垦工程共计投入资金 7565 元。

8、II 矿体采场东南侧+83m、+74m 部分平台进行了土地复垦工程，复垦面积** m²，具体内容包括土方回填、土壤培肥、撒播草籽及种植灌木。土方回填面积共计**m²，回填厚度为**m，共计回填土方量**m³；土壤培肥面积共计**m²；撒播草籽面积**m²；种植灌木**棵。平台土地复垦工程共计投入资金 15082 元。

9、矿山按照原方案安排逐年开展监测工作，投入资金 45440 元。

照片 2-5 I 号矿体采场治理现状

照片 2-6-1 II 矿体采场西侧修筑道路

照片 2-6-2 II 矿体采场平台复绿照片

（二）周边矿山地质环境与土地复垦施工案例

本次矿山地质环境治理与土地复垦方案的案例选取滁州中联水泥有限公司安徽省滁州市腰铺镇二郎黄槽坊水泥用灰岩矿进行分析。

滁州市腰铺镇二郎黄槽坊矿区位于滁州市南西 195° 方位，直距 12km 处的黄槽坊村一带，行政区划隶属于滁州市腰铺镇。矿区中心地理坐标：东经 118° 14' 49"，北纬 32° 12' 12"。矿区东侧有简易公路至腰铺镇接滁（州）～全（椒）S206 省道，北行 6km 至滁州市区，交通较为方便。其采矿工艺和选矿、加工流程经过时间的检验是可行的，符合国家产业政策的。地质灾害、水土污染、环境破坏等地质环境问题的治理具有很多借鉴之处，如地质灾害预警保障人员财产安全，废土石集中回填再利用避免了重新破坏占用土地资源，边开采边治理，有效消减地质灾害发生可能性，恢复了矿山环境，同时产生一定经济效益。

2019 年初正式生产，目前矿区按照设计已形成露天采场一个，已修建运输道路（沥青路面）到达矿区东南部，接连矿内运输道路（水泥路面）自矿区自东向西沿南部矿界延伸至+35m 和+20m 采矿平台，运输道路路面宽 9m。办公区位于矿区东南 300m 爆破警戒线以外，可为后期深部资源开采利用。

矿山为山坡-凹陷露天矿山，采用台阶式开采。根据矿山地形、地质条件，确定本矿山采矿方法为自上而下、水平分层台阶式开采。矿山生产采用潜孔钻机钻孔、深孔爆破，液压挖掘机装车、矿用自卸汽车运输、矿石至破碎、水泥生产，剥离土的土夹石加工成 AB 料、矿用自卸汽车运至水泥厂。

方案基准日（2023 年 1 月）之前已损毁的土地包括露天采场的挖损损毁和工业场地、AB 料加工场、1 号临时排土周转场、运输道路、北部观景平台、表土临时堆场、办公生活区的压占损毁。方案基准日之后损毁为继续露天自上而下开采至-60m 的挖损损毁。

结合矿山的实际情况，将露天开采区域划分为矿山地质环境恢复治理重点防治区。划分两个防治分区：

1、露天采场+35m 以上边坡及平台覆土种树植草复垦为林地重点防治区

该区主要分布在露天采场+35m 边坡和+50m 以上范围内，+35m 边坡面积为**hm²，

+50 以上台阶及边坡面积为**hm²，治理恢复时间：（2023~2032 年）具体治理措施为：对采场已形成的平台采用跟进式逐一恢复治理，治理前首先对危岩进行清理，然后在安全平台上覆土，为防止地表水冲刷边坡，导致水土流失，在平台内侧修筑排导水沟，距离平台外口用植生袋挡土，高度 80cm；内侧覆土 0.8m，覆土种植乔木、植草。岩质终了边坡控制坡角不大于 65°，采用喷播植草；土质终了边坡控制坡角不大于 45°，采用草皮铺种（满铺）。

矿区北部边坡及平台已复垦，复垦面积为**hm²。具体治理措施为：+35m 平台开采完成后，考虑到矿山后续开采时间较长和矿山闭坑后露天采场+50m 以下底盘复垦为坑塘水面，设计复垦水面标高+42m，自然蓄水时间也较长，为提高总体边坡复绿景观效果，目前+35m 平台西、西北部边坡已进行铺设草皮护坡绿化，根据滁州中联水泥有限公司要求，设计对+35m 平台边坡进行喷播绿化。

2、露天采场+50m 以下底盘复垦为坑塘水面重点防治区

该区主要分布在露采场+50m 至-60m 范围内，面积**hm²，具体治理措施为：开采结束后，治理为坑塘水面，设计蓄水上沿面积**m²，底部面积**m²，蓄水最低标高-60m，坑塘水面容量为 2855 万 m³。设计复垦水面标高+42m，为保证+50m 安全及复垦效果，设计最高蓄水位+49m，在采坑南侧设置一道溢洪沟，保证暴雨期在水面标高到达+49m 时，可有序外排至自然水系，四周设警示标志。

工业广场（南部工业场地、AB 料加工区、办公区、观景平台、办公生活区）、表土堆场和道路具体治理措施为：

（1）AB 料加工区、工业场地和表土堆场体治理措施：拆除厂房、拆除设施设备、硬化地面、挡土墙，建筑垃圾充填露天采坑，表土堆场表土外运回填，场地平整、覆土，栽种乔木，施肥、复垦为其他林地。北部观景平台土地利用类型主要为采矿用地。区内分布亭、廊等景观，已绿化复垦。东部道路占用土地类型为农村道路。道路两边行道树已栽种，闭坑后道路修葺，复垦为农村道路。

（2）办公生活区土地利用类型为工业用地，运输道路土地利用类型为公路用地。根据滁州中联有限公司意见，矿区西南部有后续矿山（毛谷山矿区），办公生活区和运输道路后期将继续使用，不列入复垦责任范围。使用期间绿化区进行正常养护，

道路进行修葺,毛谷山矿区闭坑后再开展恢复治理。

通过矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施,矿山生态环境得到有效改善和保护。

地质环境保护与土地复垦已完成工程量调查表 表 2-3

工程名称	单位	工程量	备注
治理复垦面积	亩		
防护栏	m		矿区周边
截水沟	m		路边
排、导水沟	m		台阶
沉淀池	座		台阶、路边
警示牌	块		
植树	株		含灌木
边坡网格绿化护坡	m ²		路边边坡
台阶、边坡满铺草皮	m ²		台阶、边坡、景点
播撒草籽	m ²		台阶、原工业场地
播撒花籽	m ²		临时排土周转场
播撒灌木	m ²		临时排土周转场
供水管道	m		

照片 2-7 矿区边坡已恢复治理复垦效果

滁州中联水泥有限公司安徽省滁州市腰铺镇二郎黄槽坊水泥用灰岩矿边生产,边治理取得的成果,以及底部采坑治理为坑塘水面的设计案例,对本方案的编写起到了较好的借鉴作用。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查

滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿为一建矿多年的老矿山，为露天开采，开采矿种为云母矿，现有规模**万吨/年。截止目前，矿区内 I 号矿体已于 2013 年进行了初步治理与复垦，后期不在开采；矿山在 II 号矿体开采区中部开采形成露天采场，面积约为**m²。根据《开发利用方案（延深扩能）》，II 号矿体绢云母矿（+65m 标高以上）保有资源量**万 t、深部（+65m~+25m 标高）详查资源量**万 t，共计**万 t 以及+65m 标高以上建筑用石英片岩剥离物**万 t 一并总体开发利用。II 号矿体采场服务年限**年（含基建期**年，基建期出矿）。

本次矿山地质环境调查工作中，工作人员首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。在开展现场调查工作前，收集了《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）》、《滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》、《土地利用现状图》、采矿许可证和《土地利用规划图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

现场调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。现场采用 1:2000 地形图作为现场调查手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的规定：矿山地质环境调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，因此，现场调查范围以采矿许可矿区范围及采矿范围为基础，根据矿山所处地理位置及周边环境特征，综合考虑到露天采场、表土堆场、运输道路及其他矿业活动影响范围，确定调查范围主要为现状损毁区，其他为采矿证范围，以现状采矿范围及影响范围为

主。主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、河流、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿开采影响范围内的矿山地质环境现状问题。

（二）土地资源调查

此次土地资源调查的目的是全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区内各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用状况。

根据滁州市自然资源和规划局南谯分局提供的项目区及周边 1:5000 土地利用现状图、土地利用总体规划图，经统计可知，项目区内土地利用类型主要为乔木林地和水田，其中乔木林地面积占比**%，水田占比**%，乔木林地和水田相对集中分布，其他土地类型散乱分布。土地资源调查主要包括土地利用现状和拟损毁区域土地利用现状。项目区土地利用现状调查，主要调查各地类的分布情况、土地质量和利用状态等。林地主要调查林地类型、土壤状况、植被群落类型、覆盖度等情况，为土地复垦标准的制定提供依据。同时以调查问卷等形式，收集了矿区内相关各方关于矿山损毁土地在复垦方向、复垦措施及复垦标准等方面的意见，力求本《方案》符合当地自然经济、生态环境与社会实际。

（三）完成工作量

野外调查及补充调查完成的主要工作量见下表 3-1。

本次工作完成实物工作量统计表

表 3-1

项目		单位	工作量	说明
收集资料		份	12	资源储量报告、勘探报告、地质环境治理恢复年度报告等
野外调查	调查面积	hm ²	98.50	
	评估面积	hm ²	98.50	
	地质灾害调查	hm ²	98.50	
	调查线路	km	3	
	土地利用现状调查	hm ²	98.50	
	地貌及人文景观调查	调查点	个	6
调查面积		hm ²	98.50	

项目		单位	工作量	说明	
地下水调查	调查点	个	1		
	水位调查	点	1		
	地面附着物及工程设施调查	化验	件	1	收集 2022 年土样检测结果
		调查面积	hm ²	1.16	主要为矿山道路
数码照片		张	50		
提交成果	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1		
	矿山地质环境问题现状图	张	1		
	土地利用现状图	张	1		
	矿山地质环境问题预测图	张	1		
	土地损毁预测图	张	1		
	矿山地质环境问题工程部署图	张	1		
	土地复垦规划图	张	1		

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估等级

1、评估范围

依据《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求（试行）》有关规定，方案评估范围的确定应综合考虑矿区地质环境条件、开采开拓方式、矿业活动引发的矿山地质环境问题等因素，同时兼顾对前期开采破坏、影响区域的恢复治理。根据矿山矿产资源开发利用方案，考虑露天开采区、临时表土堆场、运输道路等可能对周边环境的影响，确定方案评估范围，评估区面积为 0.9850km²，拐点坐标见表 3-2。

方案评估范围拐点坐标一览表

表 3-2

点号	X	Y	备注
G1			
G2			
G3			
G4			
G5			
G6			
总面积 98.50hm ² 。			

注：坐标系统为 2000 国家大地坐标系

2、评估等级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）》有关矿山地质环境保护与综合治理方案编制工作分级划分标准，按评估区重要程度、矿山

地质环境条件复杂程度以及矿山建设规模三要素确定矿山地质环境保护与土地复垦方案评估级别。

(1) 评估区重要程度

评估区内居民居住分散，有居民居住，为大林村高尖刘村民组居民，户籍人口 40 多户、200 多人；由于多数人外出打工，目前常住人口不到 100 人，绝大多数为老人；区内无重要交通要道或建筑设施；矿区距离西侧邻近的皇甫山国家森林公园超过 4km，附近无自然保护区与旅游景区；矿区至下游的黄栗树水库直线距离约 8km，附近无重要水源地；矿区破坏耕地、园地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）》附录 B 评估区重要程度分级表，因评估区破坏耕地、园地，评估区重要程度划分为重要区。

评估区重要程度分级表 表 3-3

重要区	较重要区	一般区	评估区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜區等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地	破坏耕地、园地

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

(2) 矿山地质条件复杂程度

矿区矿体分布在低缓丘陵区，区内为地下水贫水区，补给条件一般，矿区无大的地表水体。地下水以大气降水为主要补给源，矿区地势较高，矿床汇水主要大气降水，深部详查估算最低开采标高为+25m，低于当地侵蚀基准面+55m，未来凹陷式开采时需要机械排泄。矿区水文地质条件属于中等类型，所处地势为低丘陵上，汇水范围基本上仅局限采场周边附近，范围小；与区域地下水和地表水之间联系不密切，采场正常涌水量一般小于 50m³/d；矿体为凹陷式开采，雨季采场积水需人工排泄；采矿和疏干排水不会影响和破坏矿区周边主要含水层。

矿山废石、废渣、废水中不含酸性、碱性、毒性或重金属成分，对水土污染影响小，对人体健康危害小。

露天采场最终总面积 6.34hm²，终采边坡最大高差为 71.5m，采坑深度较大。

现状条件下矿山地质环境问题少，对人居环境、自然景观影响一般。

地貌单元类型单一，微地貌形态简单，采场所处的低丘坡顶平缓，坡顶至坡脚山体自然坡度小于 20°，有利于自然排水，相对高差较小，采场高陡坡多为反向坡，坡向与岩层倾向相反。

根据 DZ/T 0223-2011 附录 C 《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，因矿山采坑深度较大，确定该矿矿山地质环境条件复杂程度为中等。

露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 表 3-4

复杂	中等	简单	评估区
采场矿层位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层局部位于地下水位以上，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000m ³ /d~10000m ³ /d，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。	简单
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。	简单
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层围岩、覆岩和主要含水层或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层围岩、覆岩和主要含水层，导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化较小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层围岩、覆岩，对采场充水影响小	简单
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小	简单

复杂	中等	简单	评估区
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害	中等
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡	简单
矿山地质环境条件复杂程度			中等

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

(3) 矿山建设规模

矿山开采矿种为云母矿，建设规模为**万吨/年，根据《安徽省矿山建设规模分类表》，矿山建设规模属小型。

综上所述，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境复杂程度中等，矿山建设规模小型。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）》附录 A，本方案矿山地质环境影响评估级别为一级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

根据国土资源部国土资发【2004】69 号文及地质灾害危险性评估规范（GB/T40112-2021），矿山为生产矿山，现有工程可能存在的地质灾害主要有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，可能产生地质灾害的位置为露天采场、生活办公区、临时表土堆场等区域，运输道路为滁州市皇甫山国有林场为森林防火而修建的防火道，由于运输道路并非矿山企业修建，矿山企业负责修缮后期因使用而导致的破损，故本次不对运输道路进行地质灾害分析。

1、矿山地质灾害现状分析

(1) 露天采场

矿山生产以来，基本按照《安徽省滁州市南谯区高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案》进行开采。露天采场主要位于矿区北部的 I 号矿体及矿区南部 II 号矿体，形成两个开采采场，可能产生地质灾害的部位主要为人工边坡。

1) I 号矿体采场边坡

矿区内 I 号矿体自 2013 年起已暂停开采，形成 CK1 采场，采场边坡岩性主要为绢云母片岩、石英片岩、绢云石英片岩。暂停开采后，矿山企业已于 2013 年通过覆土、复绿等措施对场地进行了初步治理和复垦。据现场调查，目前采场现状仍保持为 2013 年治理后的状态，除部分裸露边坡较陡外，整体复绿情况较好，与周边环境基本协调一致。采场平台高度一般小于**m，累计边坡高度一般小于**m，边坡坡度**°~**°，以**°~**°为主，设两个开采台阶。经调查，采场边坡未发现崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害，亦未见周边山体开裂等影响边坡稳定性的现象。详见照片 3-1。

照片 3-1 矿山 I 号矿体采场现状

2) II 号矿体采场边坡

矿区内 II 号矿体采场边坡岩性主要为石英片岩、绢云石英片岩。据现场调查，最大边坡高度**m，平均**m，累计边坡高度最大**m，平均**m，边坡坡度最大**°，平均**°，以**°~**°为主，共计 2 个开采台阶。经调查，采场边坡未发现崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害，亦未见周边山体开裂等影响边坡稳定性的现象。详见照片 3-2。

照片 3-2 矿山 II 号矿体采场现状

(2) 生活办公区

现存生活办公区位于矿区内西北角，由于其位于 II 号矿体后期开采采场内，后期将予以拆除，主要的建构物有矿长室、财务室、办公室、会议室、宿舍、卫生间、停车场等设施，场地平坦，未见切坡、垫高。地面均已硬化，为水泥地面。矿山已生产多年，现状条件下生活办公区未见崩塌、滑坡等地质灾害。详见照片 3-3。

照片 3-3 矿山现有生活办公区现状

(3) II 临时表土堆场

由于矿山为生产矿山，现阶段开采活动在 II 号矿体采场内，矿山在 II 号矿体采场内南侧设置了 II 临时表土堆场，堆放的剥离物主要为矿山前期剥离的表土，目前堆放表土量约**万 m³，堆放高度约**m，未进行平整，为运输车倾倒入形成的小堆状，边坡角**°左右。经现场调查，II 临时表土堆场边坡基本处于稳定状态，未见崩塌，滑坡等地质灾害。详见照片 3-4。

照片 3-4 矿山现有临时表土堆场现状

2、矿山地质灾害危险性预测评估

根据国土资源部国土资发【2004】69 号文及地质灾害危险性评估规范（GB/T 40112—2021），矿山后期工程可能存在的地质灾害主要有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，可能产生地质灾害的位置为露天采场、生活办公区、临时表土堆场等区域。

(1) 露天采场边坡稳定性预测评估

根据《开发利用方案》、矿山现状以及矿山企业关于 I 号矿体未来不开采的承诺，II 号矿体采场开采完毕后将形成一个凹陷式露天采场，I 号矿体采场将维持现状。

1) I 号矿体采场

根据矿山企业关于 I 号矿体未来不开采的承诺，I 号矿体采场未来不进行开采，仍保持现状不变。据现场调查，边坡高度一般小于**m，累计边坡高度一般小于**m，边坡坡度**°~**°；以**°~**°为主，设两个开采台阶。I 号矿体采场于 2013 年暂

停开采至今，矿山前期已采取相应措施对其进行了回填、平整、复绿工作，效果较好，与周边环境基本协调一致。经调查，采场边坡未发现崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害，亦未见周边山体开裂等影响边坡稳定性的现象。预测后期仍将保持稳定，矿山地质灾害危害程度较轻，地质灾害危险性为小。

2) II号矿体采场

未来开采至底板**m后，II号矿体采场最大开采高度可达**m，II号矿体**m标高以上，台阶高度**m，台阶坡面角 \leq **°，安全、清扫平台均 \geq **m；矿区**m标高以下，台阶高度**m，东坡台阶坡面角 \leq **°，西坡台阶边坡角 \leq **°，安全、清扫平台 \geq **m。构成未来露采边坡的岩层均为碎屑变质岩类，片状构造，片理较发育。II号矿体片理面倾向**°~**°，倾角**°~**°。片理间胶结紧密，未见较弱夹层，岩体的完整性较好。II号矿体采场工作台阶坡面主要朝向东、南、西、西北。

根据赤面投影法分析判断，II号矿体采场南侧坡面稳定性分析结果为基本稳定（见图3-1），后期矿山开采边坡较陡，对南侧边坡稳定性最不利的结构面为片理面，其与坡向夹角为**°，为斜交坡，倾角为**°，倾角较大且小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体可能向**°方向崩滑；

西北侧坡面稳定性分析结果为基本稳定（见图3-2），后期矿山开采边坡较陡，对西北侧边坡稳定性最不利的结构面为片理面，其与坡向夹角为**°，为斜交坡，倾角为**°，倾角较大且小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体可能向**°方向崩滑。矿山开采过程中应严格禁止由东向西、由北向南推进。

西侧坡面稳定性分析结果为基本稳定（见图3-2），若后期开采边坡角大于地层倾角时，边坡可能存在失稳风险。根据赤平投影分析（详见图3-3），矿山未来开采形成的西侧边坡处于不稳定状态，对边坡最不利的是节理面，其与坡向夹角为**°，为斜交坡，倾角为**°，倾角较大且小于坡面角，在震动、暴雨等工况条件下，岩体可能向**°方向崩滑。因此，矿山后期开采时，西侧边坡开采边坡角应不大于地层倾角，保证边坡的稳定性。

根据开发利用方案，矿山未来开采形成的边坡坡高较大，最高71.5m。边坡处于基本稳定和不稳定状态。未来开采中，建议矿山采用以下措施提高边坡稳定性，防止滑坡、崩塌的发生：

- ①降低开采边坡倾角，加强边坡监测；
- ②对岩石完整性较差部位进行水泥护面、洞隙灌浆予以加固；
- ③当开采至深部资源**m 以下时，采用预裂爆破方式进行爆破，保证边坡完整性。

图 3-1 II 号矿体采场南侧边坡赤平投影图

图 3-2 II 号矿体采场西北侧边坡赤平投影图

图 3-3 II号矿体采场西侧边坡赤平投影图

(2) 生活办公区预测评估

根据《开发利用方案》，由于矿山现有生活办公区位于II号矿体采场境界内，后期将拆除。新的生活办公区位于矿区外西北角，采用活动板房进行办公，主要的构筑物有矿长室、财务室、宿舍、卫生间等设施，新生活办公区场地平坦，没有切坡，现状没有地质灾害。预测生活办公区不会发生崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害。

(3) 临时表土堆场预测评估

根据开发利用方案，设计临时表土堆场位于II号矿体东北角山间沟谷地带，堆排高度约**m，最高堆排标高**m，最低堆排标高**m，边坡角小于**°，设计容积约**万 m³。主要堆放矿山剥离的表土，剥离的表土用于矿山后期边坡复绿、采坑回填及生态恢复。排土的堆放粗粒在下、细粒在上，且在临时表土堆场上方汇水坡面设截水沟，下方设挡土墙，四周设排水沟，防止雨水冲刷导致堆土场崩塌、变形及泥石流。因此，预测临时表土堆场引发的地质灾害的可能性小，危害程度小。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

由于矿区地处江淮分水岭南侧附近的张八岭台拱碎屑变质岩分布区，属于贫水区，含水岩组富水性差，绢云母石英片岩、绢云母片岩为几乎不含水的隔水岩层；

矿区范围也未发现含水构造，尤其是在地势较高处的矿体附近，除了汛期降雨期间以外，基岩风化层也是几乎无水可排泄。

采场凹陷采坑汛期降雨积水，矿山生产可采取人工疏干排水，+75m 开采平台以上可自然排泄，该平台以下需机械排泄。

因此，现状矿山开采和采坑疏干排水不会对矿区周边区域地下水资源造成不利的影响，矿业活动对含水层破坏影响程度较轻。

2、含水层破坏预测分析

未来的采矿活动将在现有采场范围向外扩大，深度向+25m 标高平台开拓，矿区地下含水岩组属于贫水的岩层结构，矿区周边地下水和地表水之间水力联系不密切，矿山疏干排水对区域水资源的影响甚微，不影响矿区附近群众的生产生活，预测对含水层破坏影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

采矿活动地处较偏僻的低丘林区，评估区不属于自然保护区、地质遗迹、文物保护单位及风景旅游区。

矿山现有采矿活动主要围绕Ⅱ号矿体开展，影响区域主要为露天采场、生活办公区、临时表土堆场等，因现有临时表土堆场位于Ⅱ号矿体采场内部南侧，本次地形地貌景观破坏现状分析不在描述。

露天采场的采矿活动破坏了原有的树木植被，破坏了原有的地形地貌，破坏程度较大，改变了原有的景观格局，对地形地貌影响严重。

生活办公区建设活动对原有的树木植被造成了损毁，改变了原有的景观格局，对其地形未造成大的改变，对地形地貌影响较严重。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，露天采场对地形地貌景观影响严重；生活办公区对地形地貌影响较严重。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

矿区周围无自然保护区、人文景观、风景旅游区、交通主干线和重要水源地等，

但随着采矿活动的开展，采矿逐渐分台阶向深部推进，采矿活动对露天采场区的地形地貌景观破坏将加剧。

新建的生活办公区位于露天采场外，这些场地的建设会压占地表物，使原本的植被遭到不同程度的破坏。这些场地的使用将保持到矿山闭坑，故其对地形地貌景观影响将持续。

新建的临时表土堆场位于II号矿体东北角山间沟谷地带，临时表土堆场的建设会剥离表土，对原本的地形地貌景观影响和破坏程度大。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估：露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度严重，生活办公区等对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，临时表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度严重，其他区域地形地貌景观影响较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）水环境污染现状分析

（1）水环境污染现状分析

由于矿区地处江淮分水岭南侧附近，处于张八岭台拱碎屑变质岩低丘区，地面标高为+56~+110.3m，地下水资源贫乏。

本次工作在矿区西北角水井取水样一件，测试结果见附件 6。依据地下水质量标准（GB/T14848-2017）对矿区地下水质量进行分析评估。

水质分析评价结果表

表 3-5

项目序号	项 目	分析值	I类	类	III类	IV类	V类
1	pH	6.86	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9	<5.5, >9
2	铜(mg/L)	0.0004	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
3	锌(mg/L)	0.0019	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
4	As(m g/L)	0.0004	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
5	Pb(mg/L)	<0.0001	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
6	COD(mg/L)	1.18	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
7	可见物	无	无	无	无	无	有
	综合评价			II类			

评估结果：表 3-5 分析项目中，水样有 6 个达到 I 类水标准，COD 达到 II 类水标准；据规范矿区地下水为 II 类，其中最差类别的指标为 COD。地下水化学组分含量较低，适用于各种用途。

检测结果表明矿区附近地下水水质较好，采矿活动对水环境影响一般，现状对地下水环境影响较轻。

(2) 土壤环境污染现状分析

本次评估工作利用矿山最近一次的土壤质量监测结果（取样位置位于矿山露天采场西南侧临时表土堆场内），进行化学污染成分分析，进行重金属、有毒元素测试结果，测试结果见附件 7，测试评价结果见表 3-6。矿山土壤 PH 值为 6.07，依据土壤环境质量标准 (GB/15618-1995) 对其进行评价，测试数据均小于二级土壤环境标准值。

土壤环境容量测试评价一览表 表 3-6

类别 样品编号	Cu (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)		Hg (ppm)		As (ppm)	
	实测值	超标倍数	实测值	超标倍数	实测值	超标倍数	实测值	超标倍数	实测值	超标倍数
T1	29.4	0	31.5	0	168	0	<0.01	0	6.81	0
二级标准	50		250		200		0.30		30	

综上所述，矿业活动对土石环境的影响一般。

2、矿区水土环境污染预测分析

根据矿山开采特点，矿山除少量生活污水外无其他污水排放。

自然降水冲刷采场、矿渣堆形成悬浮物较高的污水，汇聚于坑底集水坑经沉淀后利用机器抽排，对周边水环境不会产生较大影响。石英岩矿及剥离物化学成分均稳定，不会分解出有毒有害成分。

生活污水：主要是生活办公区产生的污水，主要污染物质为 COD、BOD5、SS，无特殊有害污染物，排入厂区化粪池处理，处理后出水部分用于厂区绿化，其余外排。部分污水从地表入渗到浅层地下水的过程中，影响水质的污染物质将受到土壤的吸附、过滤及微生物降解作用，使其到达浅层地下水中的污染物质进一步减少，因此生活污水对地下水水质影响也很小。

综上所述，预测矿业活动对水环境影响一般。

(2) 土壤环境污染预测

根据开发利用方案，本矿山开采方式、开采方法及矿石加工方法不变，预测矿石物理化学性质不变，即矿石开采及加工过程中无污染发生。

矿山开采产生的固体废弃物主要为剥离的表层风化残积物及石英片岩、石英岩石英片岩，无有毒有害成分，不会对土壤造成污染。

预测矿业活动对土壤环境的影响一般。

(六) 矿山地质环境影响现状与预测评估影响程度分级

1、矿山地质环境影响程度分级标准

(1) 分区依据和原则

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附录 E，在矿山地质环境影响评估的基础上，通过对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等几方面分析研究，确定判别分区危险性的量化指标；同时根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行矿山地质环境影响程度分区。

(2) 分区考虑的因素选取与评估指标的确定

在综合分析矿山地质环境基本特征、开采方法、开采强度及现存、潜在的地质环境问题基础上，识别矿山开采的影响，通过对比、筛选，确定以预测评估的矿山开采条件下，方案评估区存在崩塌、滑坡等地质灾害对环境破坏程度和可能危害的对象为综合评估分区第一指标；以方案评估区水资源变化、水环境均衡条件影响程度，占用土地类型、土地挖损破坏影响程度、矿山型水土流失、土石污染程度、土地恢复治理难易程度为第二指标。

(3) 矿山地质环境影响程度分区

1) 现状评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响现状评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 223—2011)附录 E，按单因素就高不就低的原则进行分区。根据要求将评估区划分为 4 个区：I 号矿体采场挖损土地、损毁植被资源地质环境影响严重区 (I₁)；II 号矿体

采场挖损土地、损毁植被资源地质环境影响严重区（I₂）；生活办公区地质环境影响较严重（II）；开采未及区域地质环境影响较轻区（III）。评估分级表具体如下表 3-7。

矿山地质环境影响程度现状评估分级表

表 3-7

影响程度分区		评估对象	面积 (hm ²)	分区要素			
分区编号	分级			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
I ₁	严重	I 号矿体采场		地质灾害规模小,发生的可能性小;造成或可能造成直接经济损失小于100万元,受威胁人数小于10人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小,矿区及周围地表水体未漏失,未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大	破坏林地或草地≤2hm ² ,破坏耕地≤1hm ²
I ₂	严重	II 号矿体采场		地质灾害规模小,发生的可能性小;造成或可能造成直接经济损失小于100万元,受威胁人数小于10人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小,矿区及周围地表水体未漏失,未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大	破坏林地或草地≤2hm ² ,破坏耕地≤1hm ²
II	较严重	生活办公区		地质灾害规模小,发生的可能性小;造成或可能造成直接经济损失小于100万元,受威胁人数小于10人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小,矿区及周围地表水体未漏失,未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大	破坏林地或草地≤2hm ²
III	较轻	其他区域		地质灾害规模小,发生的可能性小;造成或可能造成直接经济损失小于100万元,受威胁人数小于10人	矿区及周围主要含水层水位下降幅度小,矿区及周围地表水体未漏失,未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观无影响和破坏	未破坏林地、草地、荒山或未开发利用土地

2) 预测评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响预测评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附表 E，按单因素就高不就低的原则进行分区。预测评估矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三个区。根据要求将评估区划分为 6 个区：I 号矿体采场地质环境影响严重区 (I₁)，II 号矿体采场地质环境影响严重区 (I₂)，临时表土堆场地质环境影响严重区 (I₃)，生活办公区地质环境影响较严重区 (II₁) 运输道路地质环境影响较严重区 (II₂)，开采区外围地质环境影响较轻区 (III)。详见附图 3。

(1) 露天采场、临时表土堆场地质环境影响严重区 (I)

① I 号矿体采场地质环境影响严重区 (I₁)

本区主要为 I 号矿体采场，面积**hm²。

矿区内 I 号矿体自 2013 年起已暂停开采，形成 CK1 采场。暂停开采后，矿山企业已于 2013 年通过覆土、复绿等措施对场地进行了初步治理和复垦。目前采场现状仍保持为 2013 年治理后的状态，除部分裸露边坡较陡外，整体复绿情况较好，采场造成了土地挖损、植被资源的损毁，损毁程度重度，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区周边无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。矿山生产过程中受震动、降雨的影响等，开采边坡存在潜在的崩塌地质灾害，但地质灾害规模小，发生的可能性小；造成或可能造成直接经济损失 274 万元，受威胁人数小于 10 人。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。矿山开采矿石为云母矿，化学性质稳定，不会分解出有害组份，对当地水土资源基本无污染。矿区开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

② II 号矿体采场地质环境影响严重区 (I₂)

本区主要为 II 号矿体采场，面积**hm²。

矿山采用露天开采，矿山开采造成了土地挖损、植被资源的损毁，损毁程度重度，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区周边无自然保护区、人文景观、

地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。矿山生产过程中受震动、降雨的影响等，开采边坡存在潜在的崩塌地质灾害，但地质灾害规模小，发生的可能性小；造成或可能造成直接经济损失 274 万元，受威胁人数 4 人。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。矿山开采矿石为云母矿，化学性质稳定，不会分解出有害组份，对当地水土资源基本无污染。矿区开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。

③临时表土堆场地质环境影响严重区（I₃）

新建临时表土堆场位于 II 号矿体东北角山间沟谷地带，面积为**hm²。

对矿山地质环境的影响主要为临时表土堆场的建设会剥离表土，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。压占损毁土地、植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失 274 万元，受威胁人数 4 人；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

（2）生活办公区、运输道路地质环境影响较严重区（II）

①生活办公区地质环境影响较严重区（II₁）

生活办公区位于矿区西南侧，面积为**hm²，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失小于 100 元，受威胁人数 4 人；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

②运输道路地质环境影响较严重区（II₂）

运输道路位于矿区南侧，面积为**hm²，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失小于 100 元，受威胁人数 4 人；对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

(3) 开采区外围地质环境影响较轻区 (III)

本区为非采矿区，该区总面积**hm²。

本区不进行采矿及基建活动，受采矿活动的影响较小。发生地质灾害的规模小，发生的可能性小；对含水层无明显影响；对原生的地形地貌景观无破坏，不会对各地类产生挖损、压占、污染等破坏。

三、矿区土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

根据前面对项目生产工艺的描述，矿山开采方式为露天开采，项目工程对土地的损毁主要是露天采场对土地的挖损，改变原来的地形地貌和土地利用类型，使其变为工矿用地，临时表土堆场、运输道路及生活办公区对土地的压占。本矿山对土地造成损毁的环节为：露天采场造成的永久建设性用地损毁；临时表土堆场、运输道路和生活办公区造成的临时压占损毁。

1、露天采场挖损土地损毁时序

根据《开发利用方案》，I号矿体未来不开采，仅开采II号矿体，I号矿体露天采场对土地的挖损损毁将在2024年矿区治理复垦工作验收完毕后结束。矿山开采采用山坡凹陷露天非爆破机械开采方式，矿区+75m标高以上采用山坡开采，+75m标高以下采用凹陷开采，采矿方法采用自上而下水平分台阶开采。开采标高+96.5m~+25m，+65m标高以上台阶高度9m，+65m标高以下台阶高度8m，共设8个开采台阶，分别为+25m、+29m、+38m、+47m、+56m、+65m、+74m、+83m标高。II号矿体采场挖损土地损毁时序如下：

II号矿体采场挖损土地损毁时序表

表 3-8

II矿体	台阶	生产服务年限 (年)	服务期 (暂定)
露天采场	+83m	0.37	2025年3月至2025年6月
	+74m	0.82	2025年7月至2025年4月
	+65m	1.22	2025年5月至2026年7月
	+57m	1.06	2026年8月至2027年8月
	+49m	0.91	2027年9月至2028年7月
	+41m	0.78	2028年8月至2029年4月
	+33m	0.72	2029年5月至2030年1月
	+25m	0.57	2030年2月至2030年8月

至 2030 年 8 月矿山生产结束，II 号矿体露天采场对土地的挖损损毁亦随之结束。

2、临时表土堆场压占损毁时序

根据《开发利用方案》，矿山在 II 号矿体东北角山间沟谷地带，堆排高度约 13m，最高堆排标高+76.47m，最低堆排标高+63.8m，设计容积约 9.77 万 m³。临时表土堆场最终占地面积**hm²。经计算，矿区总剥离量为 1.52 万 m³表土，矿山剥离表土全部用于矿区复垦。矿山采用边开采边治理方式进行矿山地质环境治理与土地复垦，会逐年消耗临时表土堆场内堆放的表土，预计后期临时表土堆场基本不会堆放至设计容量，预计开采结束后（2030 年）临时表土堆场对土地的压占也将结束。

3、运输道路压占损毁时序

矿山最终运输道路占用土地面积**hm²，占用地类为乔木林地（0301）。运输道路对土地的压占损毁将持续至矿山生产结束。

4、生活办公区压占损毁时序

矿山生活办公区占用土地面积**hm²，占用地类为乔木林地（0301）。生活办公区对土地的压占损毁将持续至矿山生产结束。

（二）已损毁各类土地现状

矿山目前已损毁土地主要为矿区两个矿体采场、生活办公区。复垦区内已损毁土地面积为**hm²，挖损损毁土地**hm²，压占损毁土地**hm²。

露采矿山土地损毁程度分级参考标准 表 3-9

划分 指标 级别	露采场 面积/hm ²	露采场 高差/m	有无凹陷开采及排水 情况	采场总边 坡角/°	边坡 类型	剥离表 层/cm
重度	≥20，其中耕地≥2、 林地或草地≥4	≥50	凹陷深度大，需机械排 水	≥60	岩质	≥30
中度	20~10，其中耕地≤ 2、林地或草地 2~4	10~50	有凹陷开采，基本可自 然排水	30~60	强风 化壳	10~30
轻度	≤10，其中林地或草 地>8	≤10	无凹陷开采，或可自然 排水	≤30	土质	≤10

工业广场等配套设施压占土地损毁程度分级参考标准 表 3-10

划分指标 级别	压占区面积/hm ²	压占地类/hm ²	压占物的理化性质	压实情况
重度	≥10	其中水田、水浇地≥1、旱地、果园≥2	大体量建构筑物、尾矿库或含多种污染物的废渣土（石、垃圾等）	压实并严重砂砾化
中度	1~10	其中旱地、果园 1~2	含少量污染元素矸石（废石、渣土、垃圾等）	压实并含砂砾
轻度	≤1	均为林地、草地	临时或轻型建构筑物，不含污染元素废渣土（石）	仅压实

注：本着“就高不就低”的原则，满足一条，即为符合相应级别。

1、露天采场

① I 号矿体采场

I 号矿体采场开采标高为+88.73m~+73.15m，边坡最大高差 8.76m，最大边坡角 62°。采区+75m 以上高于封闭圈雨季积水可自然排泄；+75m 以下低于封闭圈，但由于采坑底部整体走势呈东高西低，底部现存水沟与西边水塘相连接，雨季积水可沿现有水系排出。组成采场边坡的工程地质岩组主要为绢云石英片岩、变石英角斑岩，属于层状岩类，边坡岩层稳定性一般。I 号矿体采场挖损土地面积**hm²，损毁时间为 2013 年之前，损毁土地类型为旱地（0103）**hm²，乔木林地（0301）**hm²，农村道路（1006）**hm²，损毁方式为挖损，损毁程度根据表 3-9 确定为重度。

② II 号矿体采场

矿山为生产矿山，矿区目前在 II 号矿体中部形成露天采场，目前已形成+83m、+74m 开采平台，目前露天采场坑底标高在+69m 左右，开采台阶高度 9m 左右。根据《开发利用方案》矿区+75m 标高以上采用山坡开采，+75m 标高以下采用凹陷开采，山坡开采能自然排水，凹陷式开采时需要机械排泄。露天采场挖损土地面积**hm²，挖损土地类型为乔木林地（0301）**hm²、采矿用地（0602）**hm²、农村宅基地（1006）**hm²、农村道路（1006）**hm²，根据表 3-9 分级标准土地损毁程度为重度。

2、临时表土堆场

新设临时表土堆场位于 II 号矿体东北角山间沟谷地带，后期将现有临时表土堆场内存放表土运存于新设临时表土堆场，现有临时表土堆场位于 II 号矿体露天采场内南侧，故本次不对临时表土堆场进行土地损毁分析。

3、运输道路

因矿山现有运输道路为滁州市皇甫山国有林场为森林防火而修建的防火道，并非矿山企业修建，矿山企业负责修缮后期因使用而导致的破损，故本次不对运输道路进行土地损毁分析。

4、生活办公区

现存生活办公区位于矿区内西北角，压占土地面积为**hm²，压占土地类型为乔木林地（0301），根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为中度。

评估区已损毁土地类型及程度

表 3-11

编号	损毁地点	损毁类型	损毁程度
1	I 号矿体采场	挖损	重度
2	II 号矿体采场	挖损	重度
3	生活办公区	压占	中度

评估区已损毁土地利用现状表（单位：hm²）

表 3-12

二级类		损毁单元			总计	所占比例 (%)
编码	名称	I 号矿体采场	II 号矿体采场	生活办公区		
0103	旱地					
0301	乔木林地					
0602	采矿用地					
0702	农村宅基地					
1006	农村道路					
合计						
土地损毁类型与损毁程度		重度挖损	重度挖损	中度压占	/	/

（三）拟损毁土地预测与评估

本项目为露天开采矿山，未来矿山开发拟损毁土地包括 II 号矿体采场、临时表土堆场、运输道路和生活办公区。

1、II 号矿体采场

根据《开发利用方案》，未来矿山将 II 号矿体外围开采，最低开采标高为+25m。土地损毁类型为挖损损毁土地。现状挖损土地面积**hm²，新增挖损土地面积**hm²，重复损毁土地面积** hm²（原生活办公区）。挖损土地总面积**hm²。其中，总挖损土地类型为乔木林地（0301）**hm²、采矿用地（0602）**hm²、农村宅基地（0702）**hm²、农村道路（1006）**hm²，最终露天采场开采标高为**m~**m，**m 标高以上

台阶高度**m，**m 标高以下台阶高度**m，共设 8 个开采台阶，分别为**m、**m、**m、**m、**m、**m、**m、**m 标高。根据表 3-9 分级标准土地损毁程度为重度。

2、临时表土堆场

根据矿山生产现状和后期生产计划，矿山新设置一个临时表土堆场，位置在 II 号矿体东北角山间沟谷地带，堆排高度约 13m，最高堆排标高+76.47m，最低堆排标高+63.8m，设计容积约 9.77 万 m³。临时表土堆场最终占地面积 0.77hm²。压占土地类型为水田（0101）**hm²、乔木林地（0301）**hm²，根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为中度。

3、运输道路

矿山新建运输道路为 III 级道路，路面宽 9m，泥结碎石路面，占地面积 0.07hm²，压占土地类型为乔木林地（0301）**hm²，根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为中度。

4、生活办公区

因现有生活办公区位于 II 号矿体采场范围内，后期将予以拆除。矿山计划在矿区内西北角用简易活动板房新建生活办公区，主要有矿长室、财务室、办公室、会议室、宿舍、卫生间、停车场等设施。新建生活办公区压占土地面积 0.03hm²，压占土地类型为乔木林地（0301）**hm²，根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为中度。

评估区拟损毁土地类型及程度

表 3-13

编号	损毁地点	损毁类型	损毁程度
1	II 号矿体采场	挖损	重度
2	临时表土堆场	压占	中度
3	运输道路	压占	中度
4	生活办公区	压占	中度

矿山开采结束，预计矿山新增土地损毁总面积为**hm²。其中，挖损土地面积增加**hm²、压占损毁土地面积增加**hm²。详见表 3-14。

评估区拟损毁土地利用现状表(单位: hm²)

表 3-14

二级类		损毁单元				总计	所占比例 (%)
编码	名称	II 号矿体采场	临时表土堆场	运输道路	生活办公区		

二级类		损毁单元				总计	所占比例 (%)
编码	名称	II号矿体采场	临时表土堆场	运输道路	生活办公区		
0101	水田						
0301	乔木林地						
0602	采矿用地						
合计							
土地损毁类型与损毁程度		重度挖损	中度压占	中度压占	中度压占		

预计矿山土地损毁总面积为**hm²。其中，挖损土地面积**hm²、压占损毁土地面积**hm²，将对土地造成重度、中度损毁。预测土地损毁均为矿山临时用地。详见表 3-15。

评估区损毁土地利用现状表(单位: hm²)

表 3-15

二级类		损毁单元					总计	所占比例 (%)
编码	名称	I号矿体采场	II号矿体采场	临时表土堆场	运输道路	生活办公区		
0101	水田							
0103	旱地							
0301	乔木林地							
0602	采矿用地							
0702	农村宅基地							
1006	农村道路							
合计								
土地损毁类型与损毁程度		重度挖损	重度挖损	中度压占	中度压占	中度压占		

评估区损毁土地面积统计表(单位: hm²)

表 3-16

土地损毁情况		小计 (hm ²)	用地类型				
			I号矿体采场	II号矿体采场	临时表土堆场	运输道路	生活办公区
已损毁土地	挖损						
	压占						
	损毁程度		重度	重度			中度
	小计						
拟损毁土地	挖损			(重复损毁)			
	压占						
	损毁程度			重度	中度	中度	中度
	小计						
总损毁土地	挖损						
	压占						
	损毁程度		重度	重度	中度	中度	中度
	合计						

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区方法与原则

(1) 分区原则

根据《安徽省滁州市高尖刘绢云母矿矿产资源开发利用方案（延深扩能）》、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山环境影响评估结果，对评估区进行分区。并遵循以下原则：

- a) “区内相似，区际相异”的原则。
- b) “就大不就小”，“整体不分割”的原则。

(2) 分区方法

根据上述原则结合评估区实际情况，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）表 F，“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”的规定（具体如下表 3-17），对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表 表 3-17

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

在现状评估和预测评估的基础上，综合考虑地质灾害危险性、含水层破坏情况、地质地貌景观影响及土资源破坏程度、危害对象等，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。将评估区划分为 6 个矿山地质环境保护与治理恢复区，分别为：I 号矿体采场重点防治区（I₁）、II 号矿体采场重点防治区（I₂）、临时表土堆场重点防治区（I₃）、运输道路次重点防治区（II₁）、生活办公区次重点防治区（II₂）、其他区域一般防治区（III）。各区范围详见附图 6。

矿山地质环境保护与治理恢复分区汇总表 表 3-18

矿山地质环境保护与恢复治理分区			现状评估	预测评估	分布范围	面积 (hm ²)
分区	分区级别					
I	I ₁	重点防治区	严重	严重	I 号矿体采场	0.78
	I ₂	重点防治区	严重	严重	II 号矿体采场	4.69
	I ₃	重点防治区	严重	严重	临时表土堆场	0.77
II	II ₁	次重点防治区	较严重	较严重	运输道路	0.07
	II ₂	次重点防治区	较轻	较严重	生活办公区	0.03
III		一般防治区	较轻	较轻	其他区域	92.16

(1) 重点防治区

① I 号矿体采场重点防治区 (I₁)

该区位于 I 号矿体采场，方案评估范围东北部，面积**hm²。

露天采场开挖规模较大，对地形地貌景观影响和破坏大。该区土地损毁类型为挖损土地。破坏土地类型旱地、乔木林地、农村道路。由于 I 号矿体后期不开采，但其历史上曾由矿山企业开采过，故后期复垦按照损毁前的地类进行，即复垦为旱地及乔木林地。重点防治区的治理根据矿山实际情况，对采矿活动可能引发的地质灾害进行防治。在矿山闭坑后，根据地形地貌景观影响破坏程度和土地资源挖损破坏程度，进行综合治理，最大限度地治理和恢复矿山地质环境。

防治措施：边坡危岩清理，挂网喷播。

② II 号矿体采场重点防治区 (I₂)

该区位于 II 号矿体采场，方案评估范围南部，面积**hm²。

区内采矿活动强烈，露天采场开挖规模较大，对地形地貌景观影响和破坏大。该区土地损毁类型为挖损土地。破坏土地类型为乔木林地 (0301)、采矿用地 (0602)、农村宅基地 (0702)、农村道路 (1006)，损毁程度为重度。重点防治区的治理根据矿山实际情况，对采矿活动可能引发的地质灾害进行防治。在矿山闭坑后，根据地形地貌景观影响破坏程度和土地资源挖损破坏程度，进行综合治理，最大限度地治理和恢复矿山地质环境。

防治措施：人工清除边坡表面浮石、平整、覆土和植被恢复，开展边坡监测。

③ 临时表土堆场重点防治区 (I₃)

该区位于矿区临时表土堆场，位于矿区开采范围西南侧，面积为**hm²。

存在的矿山地质环境问题主要为剥离表土堆放对土地压占损毁、损毁植被资源。破坏土地类型为有水田 (0101)、乔木林地 (0301)，损毁程度为中度。对水资源、水环境的影响程度一般。矿业活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小，对地质环境影响程度严重。

防治措施：开采时，场地平整。闭坑后平整、覆土和植被恢复，开展土地损毁监测。

(2) 次重点防治区 (II)

① 运输道路次重点防治区 (II₁)

该区位于运输道路，面积**hm²。

存在的矿山地质环境问题主要为新建运输道路对土地压占损毁、损毁植被资源。破坏土地类型为乔木林地 (0301)，损毁程度为中度。对水资源、水环境的影响程度一般。矿业活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小，对地质环境影响程度较大。

防治措施：若有破损及时进行修缮，恢复为农村道路。

② 生活办公区次重点防治区 (II₂)

该区位于生活办公区，面积**hm²。

存在的矿山地质环境问题主要为新建生活办公区对土地压占损毁、损毁植被资源。破坏土地类型为乔木林地 (0301)，损毁程度为中度。对水资源、水环境的影响程度一般。矿业活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小，对地质环境影响程度较大。

防治措施：搬移简易活动板房，平整、覆土、恢复为乔木林地。

(3) 一般防治区

① 开采区外围一般防治区 (III)

该区为露天开采区方案评估范围内非采矿区，面积**hm²。

矿山采矿活动对该区内地质环境影响程度较轻，采矿活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小。现状评估和预测评估该区内地质环境影响程度较轻。矿山建设应加强对区内矿山地质环境的保护，生产中加工区应定期洒水、遮盖降尘，矿山服务期满后，沿采场边坡进行散种工程。

防治措施：定期进行巡查，开展土地损毁监测。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

矿山复垦区为矿山已损毁和拟损毁土地面积的总和，面积 6.34hm²，包含了两个

矿体采场、临时表土堆场、运输道路、生活办公区。

本方案复垦责任范围将复垦区全部纳入复垦责任区。复垦区具体位置详见附图 5。复垦区情况详见表 3-19，复垦责任范围拐点坐标见表 3-20。

复垦区情况表

表 3-19

名称	用地范围	损毁项目构成	土地损毁面积 (hm ²)	土地损毁类型	损毁程度
土地损毁情况	已损毁土地	I 号矿体采场		挖损	重度
		II 号矿体采场		挖损	重度
		生活办公区	(重复损毁)	压占	中度
	拟损毁土地	II 号矿体采场		挖损	重度
		临时表土堆场		压占	中度
		运输道路		压占	中度
		生活办公区		压占	中度
合计				—	—

复垦责任范围范围拐点坐标一览表

表 3-20

点号	X	Y	点号	X	Y
复垦区块 1 (I 号矿体采场 1 部分)					
F1			F24		
F2			F25		
F3			F26		
F4			F27		
F5			F28		
F6			F29		
F7			F30		
F8			F31		
F9			F32		
F10			F33		
F11			F34		
F12			F35		
F13			F36		
F14			F37		
F15			F38		
F16			F39		
F17			F40		
F18			F41		
F19			F42		
F20			F43		
F21			F44		
F22			F45		

点号	X	Y	点号	X	Y
F23					
面积: **hm ²					
复垦区块 2 (I 号矿体采场 2 部分)					
F46			F68		
F47			F69		
F48			F70		
F49			F71		
F50			F72		
F51			F73		
F52			F74		
F53			F75		
F54			F76		
F55			F77		
F56			F78		
F57			F79		
F58			F80		
F59			F81		
F60			F82		
F61			F83		
F62			F84		
F63			F85		
F64			F86		
F65			F87		
F66			F88		
F67			F89		
面积: **hm ²					
复垦区块 3 (II 号矿体采场)					
F90			F153		
F91			F154		
F92			F155		
F93			F156		
F94			F157		
F95			F158		
F96			F159		
F97			F160		
F98			F161		
F99			F162		
F100			F163		
F101			F164		
F102			F165		

点号	X	Y	点号	X	Y
F103			F166		
F104			F167		
F105			F168		
F106			F169		
F107			F170		
F108			F171		
F109			F172		
F110			F173		
F111			F174		
F112			F175		
F113			F176		
F114			F177		
F115			F178		
F116			F179		
F117			F180		
F118			F181		
F119			F182		
F120			F183		
F121			F184		
F122			F185		
F123			F186		
F124			F187		
F125			F188		
F126			F189		
F127			F190		
F128			F191		
F129			F192		
F130			F193		
F131			F194		
F132			F195		
F133			F196		
F134			F197		
F135			F198		
F136			F199		
F137			F200		
F138			F201		
F139			F202		
F140			F203		
F141			F204		
F142			F205		

点号	X	Y	点号	X	Y
F143			F206		
F144			F207		
F145			F208		
F146			F209		
F147			F210		
F148			F211		
F149			F212		
F150			F213		
F151			F214		
F152			F215		
面积: **hm ²					
复垦区块 4 (临时表土堆场)					
F216			F227		
F217			F228		
F218			F229		
F219			F230		
F220			F231		
F221			F232		
F222			F233		
F223			F234		
F224			F235		
F225			F236		
F226					
面积: **hm ²					
复垦区块 5 (采场北侧运输道路)					
F237			F242		
F238			F243		
F239			F244		
F240			F245		
F241			F246		
面积: **hm ²					
复垦区块 6 (表土堆场西侧运输道路)					
F247			F253		
F248			F254		
F249			F255		
F250			F256		
F251			F257		
F252					
面积: **hm ²					
复垦区块 7 (生活办公区)					

点号	X	Y	点号	X	Y
F258			F261		
F259			F262		
F260			F263		
面积: **hm ²					
复垦责任范围总面积: **hm ²					

注：坐标系统为 2000 国家大地坐标系

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

根据土地损毁现状及预测评估结果该矿山损毁总面积为 6.34hm²，未损毁公益林，未占用基本农田。损毁土地类型为水田（0101）、旱地（0103）、乔木林地（0301）、采矿用地（0602）、农村宅基地（0702）、农村道路（1006）。土地利用类型及面积详见矿山复垦区土地利用现状表（表 3-21）。

矿山范围内无基本农田，后期采矿活动不会损毁基本农田，不会影响耕种活动。矿区不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、水源保护地等范围，无生态公益林分布，并未发现有国家级保护植物种类，森林动物种类较少。

复垦区土地利用现状表

表 3-21

二级类		损毁单元					总计	所占比例 (%)
编码	名称	I 号矿体采场	II 号矿体采场	临时表土堆场	运输道路	生活办公区		
0101	水田							
0103	旱地							
0301	乔木林地							
0602	采矿用地							
0702	农村宅基地							
1006	农村道路							
合计								
土地损毁类型与损毁程度		重度挖损	重度挖损	中度压占	中度压占	中度压占		

2、土地权属

露天开采区复垦责任范围临时用土地（包括两个矿体采场、临时表土堆场、运输道路及生活办公区）分属于皇甫山国有林场及滁州市南谯区施集镇大林村、李集村 2 个行政村，土地权属性质为国家所有、集体所有。项目区现状地界清楚，面积

准确。

复垦责任范围土地利用权属统计表

表 3-22

地类		权属 (hm ²)			合计 (hm ²)
二级类		安徽省滁州市南谯区施集镇			
编码	名称	大林村	李集村	皇甫山国有林场	
0101	水田				
0103	旱地				
0301	乔木林地				
0602	采矿用地				
0702	农村宅基地				
1006	农村道路				
合计		3.36	0.77	2.21	6.34

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1 项目正式启动后由业主单位组织恢复治理与复垦工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主单位及自然资源管理部门审批后实施。

2 现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按照设计方案、施工图知道现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审、必要时设计单位作出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

3 现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

（二）经济可行性分析

根据《开发利用方案》，矿山税后年利润约**万元，矿山计算服务年限内累计税后利润约**元，矿山地质环境保护与土地复垦工程共需投入资金**万元，相当于累计税后利润的 7.46%。据此预测，后期生产过程中，矿山的经济效益可以满足矿山地质环境保护与土地复垦工程的资金需求。

（三）生态环境协调性分析

滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿区土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被生态护坡技术及植树、种草等技术方法有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

本方案中土地复垦工程所用表土（包括耕作层）来自矿山开采过程中产生的剥离物；植被重建过程中植被选择均考虑和周边物中及植物群落结构相协调。同时当地光热条件较充足，经过一段时间后，矿区大量其他本地物种出现，植被群落稳定

性加强，与当地植被类型基本一致，生态环境协调性较好。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据**南谯区土地利用现状图，并结合项目实地踏勘的情况，以及《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019)，确定矿区土地利用类型。矿山已损毁土地面积为**hm²，拟损毁土地面积**hm²，损毁土地总面积 6.34hm²，未损毁公益林，未涉及占用基本农田。其中，损毁土地类型有水田（0101）、乔木林地（0301）、采矿用地（0602）、农村宅基地（0702）、农村道路（1006）。复垦责任范围土地利用现状见表 4-1。

复垦责任范围损毁土地利用现状表 表 4-1

一级类		二级类		面积(hm ²)		
编码	名称	编码	名称	已损毁	拟损毁	小计
01	耕地	0101	水田			
		0103	旱地			
03	林地	0301	乔木林地			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地			
07	住宅用地	0702	农村宅基地			
10	交通运输用地	1006	农村道路			
合计						

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

损毁土地不同于一般的土地资源，其复垦方向的确定首先必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

(2) 因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和农业规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究项目区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

把注重保护和加强环境系统的生产和更新能力放在首位。确保复垦后土地可持续利用。

(6) 经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被损毁土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

参考的法规与标准：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (4) 《土地复垦条例》（国务院 592 号令，2011 年 3 月 5 日）；
- (5) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (6) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (7) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）；
- (8) 《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T001—2008）。

3、复垦方向的初步确定

土地复垦适宜性评价是以特定复垦方向为前提。根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

1) 政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿拟损毁程度后，确定待复垦区的大体复垦方向为：保持耕地的占补平衡，尽可能地恢复林地。

2) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见和态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向土地权属人及相关部门征求意见。本项目编制单位技术人员在矿山工作人员的陪同下走访了矿区所在地相关主管部门与土地权

属人，就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。得到的意见和建议归纳后大致如下：

- 注重复垦区的生态修复，与周围景观一致，同时尽量做到耕地的占补平衡；
- 建议在复垦过程中要注意植被的恢复，在植物的选择方面，建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种，同时做到对周边不占用尽量不影响的原则；
- 复垦后使当地居民的生活环境得到恢复和改善，占用地要得到合理补偿。

3) 自然和社会经济因素分析

土地复垦范围地形起伏较大，II号矿体采场周边地势北高南低，最高点为II号矿体露天采场北西侧相邻山头110.3m标高，地形坡度约 $1/5\sim 1/3$ （ $10\sim 18.5^\circ$ ）。复垦项目区土壤种类为基岩风化层黄棕壤，pH值一般在4.5~6.5之间，多数偏酸性。采矿权范围内植被发育，林地植被以人工林为主，低于2m的次生灌丛为辅，常见主要树种为麻栎、板栗、杨树、马尾松等，以及一些灌木和草类。

根据自然和社会经济条件分析可知，损毁土地的复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时满足项目区生态环境功能要求，防风固土，防止水土流失。

综合以上因素确定：复垦责任范围内的土地初步复垦方向以耕地、林地为主。

4、评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据编制区实际情况，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

(1) I号矿体采场边坡平台土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有旱地、乔木林地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(2) I号矿体采场底盘土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有旱地、乔木林地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(3) II号矿体采场+74m及以上平台土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(4) II号矿体采场+74m及以上边坡土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(5) II号矿体采场+74m以下边坡平台土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、采矿用地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(6) 临时表土堆场土地损毁类型为压占损毁土地，损毁程度中度。损毁地类有水田、乔木林地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(7) 生活办公区土地损毁类型为压占损毁土地，损毁程度中度。损毁地类有乔木林地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(8) 运输道路土地损毁类型为压占损毁土地，损毁程度中度。损毁地类有乔木林地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其他损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

综上所述，根据项目实际将损毁土地划分为8个评价单元，分别为I号矿体采场边坡平台、I号矿体采场底盘、II号矿体采场+74m及以上平台、II号矿体采场+74m及以上边坡、II号矿体采场+74m以下边坡平台、临时表土堆场、生活办公区和运输道路。

5、评价方法确定

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、指数法和多因素综合模糊法。常用的土地适宜性评价的方法有极限条件法、指数法和法等方法。本次采用极限条件法

对其进行评价。

极限条件法是基于系统工程中一木桶原理，依据最小因子律原理，即评价单元的适宜性及等级取决于条件最差的因子的质量。极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_j)$$

式中：Y_i—第 i 个评价单元的最终分值；

这种评价方法的优势在于重点突出了由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点。其局限性在于忽视了其它因素对土地利用方向的影响。本方法适用于破坏严重、原有地貌彻底改变的评价对象。如露天开采的各评价单元、井工开采形成的排矸场、选矿中形成的尾矿库等。

6、评价指标体系和标准的建立

在调研的基础上，把影响复垦工作的地形坡度、灌溉条件、排水条件、交通状况等 6 种制约因子进行定量分析，建立评价模型。它是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。根据农牧业适宜性评价等级标准分为一级（适宜）、二级（较适宜）、三级（一般适宜）和不宜四个级别（表 4-2）。

复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表 表 4-2

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参选因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度（°）	<6	1	1	1
		6~15	2	1	1
		15~25	3	2	2
		>25	N	3	2
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
		季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
		长期淹没、排水条件很差	N	N	N
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
		灌溉水源保证差	2	2	2
		无灌溉水源保证	3	3	3
4	有机质含量（%）	>1.0	1	-	-
		0.6~1	2	-	-
		0.4~0.6	3	-	-
		<0.4	N	-	-
5	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
		交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
		交通不便，周边无道路相通	3	-	-

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
		盐碱化	2	2	2
		盐土	3	3	3

注：“1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜，“-”表示不考虑该因子。

评价单元影响因子特征分析表 表 4-3

评价单元	地形坡度(°)	排水条件	灌溉条件	土壤有机质含量	交通条件	土壤盐碱化
I号矿体采场边坡平台	>25	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	0.6%~1%	交通便利，在道路旁边	无
I号矿体采场底盘	<6	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	0.6%~1%	交通便利，在道路旁边	无
II号矿体采场+74m及以上平台	<6	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	0.6%~1%	交通便利，在道路旁边	无
II号矿体采场+74m及以上边坡	>25	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	0.6%~1%	交通便利，在道路旁边	无
II号矿体采场+74m以下边坡平台	>25	长期淹没、排水条件很差有稳定灌溉条件	有稳定灌溉条件	<0.4%	交通便利，在道路旁边	无
临时表土堆场	<6	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	>1.0%	交通便利，在道路旁边	无
生活办公区	<6	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	0.6%~1%	交通便利，在道路旁边	无
运输道路	<6	不淹没或偶尔淹没、排水好	有稳定灌溉条件	<0.4%	交通便利，在道路旁边	无

I号矿体采场边坡平台评价因子取值表 表 4-4

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度(°)	>25	N	3	2
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	0.6%~1%	2	-	-
5	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	3	2

I号矿体采场底盘评价因子取值表 表 4-5

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度(°)	<6	1	1	1
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	0.6%~1%	2	-	-
5	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			2	1	1

II号矿体采场+74m及以上平台评价因子取值表 表 4-6

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	0.6%~1%	2	-	-
5	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			2	1	1

II号矿体采场+74m及以上边坡评价因子取值表 表 4-7

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	>25	N	3	2
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	0.6%~1%	2	-	-
5	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	3	2

II号矿体采场+74m以下边坡平台评价因子取值表 表 4-8

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	>25	N	3	2
2	排水条件	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	<0.4%	N	-	-
5	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	N	N

临时表土堆场评价因子取值表 表 4-9

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	>1.0%	1	-	-
5	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			1	1	1

生活办公区评价因子取值表 表 4-10

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	0.6%~1%	2	-	-
5	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			2	1	1

运输道路评价因子取值表

表 4-11

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度 (°)	<6	1	1	1
2	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
3	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
4	土壤有机质含量	<0.4%	N	-	-
5	交通条件	交通便利, 在道路旁边	1	-	-
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	1	1

7、评价结果

滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山项目复垦土地经过整理后, 将具有一定的生产力, 但由于各评价单元条件不同, 适宜性也不同。通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行匹配, 最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素, 针对各评价单元特征分别采用不同的评价方法进行适宜性等级评定。

待复垦土地适宜性评价结果表

表 4-12

评价单元	评价结果取值		
	耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
I 号矿体采场边坡平台	N	3	2
I 号矿体采场底盘	2	1	1
II 号矿体采场+74m 及以上平台	2	1	1
II 号矿体采场+74m 及以上边坡	N	3	2
II 号矿体采场+74m 以下边坡平台	N	N	N
临时表土堆场	1	1	1
生活办公区	2	1	1
运输道路	N	1	1

8、最终复垦方向的确定

由于 II 号矿体采场底部平台标高为+25m，低于当地最低侵蚀基准面+55m，封闭圈标高+75m，矿山在+75m 标高以下为凹陷开采，大气降水不能自然排泄。拟将 II 号矿体采场+74m 以下边坡平台恢复为坑塘水面。

根据矿山开采终了图圈定，蓄水上沿面积 29240m²，底部面积 5066m²。设计水面最高标高+74m，最大水深 49m，坑塘水面最大容量约为 75.91 万 m³。根据开发利用方案，矿山采场年平均蓄水量 4.82 万 m³，预计 15.7 年可续满。坑塘水面面积较大且排水条件和积水条件一般，可以作为周边林地等浇灌水源，同时为矿山恢复治理工作提供水资源保证及帮助恢复周边生态系统。坑塘水面周边工程稳定性良好，不会产生渗漏。

根据各评价单元的具体特性，依据制定的评价标准以及评价方法，确定各评价单元的适宜等级。同时，遵循保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，根据表 4-12 的土地适宜性评价结果以及耕地林地占补平衡的要求，结合南谯区土地利用总体规划，根据当地规划农用地优先的原则，积极听取土地权利人及专家意见，复垦工作以耕地占补平衡优选，林业恢复为次，最终确定各评价单元的复垦方向为水田、旱地、乔木林地、其他林地、坑塘水面、农村道路。

结合项目区内土地利用现状和土地利用总体规划，最终确定：I 号矿体采场边坡平台复垦为其他林地；I 号矿体采场底盘复垦为旱地和乔木林地；II 号矿体采场+74m 及以上平台复垦为乔木林地；II 号矿体采场+74m 及以上边坡复垦为其他林地；II 号矿体采场+74m 以下边坡平台复垦为坑塘水面；临时表土堆场复垦为旱地；生活办公区复垦为乔木林地；运输道路复垦为农村道路。本项目区各损毁单元的最终复垦方向和面积详见表 4-13。复垦后土地与现状对比见表 4-14。

土地复垦方向结果表

表 4-13

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
I 号矿体采场边坡平台	其他林地	
I 号矿体采场底盘	旱地	
	乔木林地	
II 号矿体采场+74m 及以上平台	乔木林地	
II 号矿体采场+74m 及以上边坡	其他林地	
II 号矿体采场+74m 以下边坡平台	坑塘水面	
临时表土堆场	旱地	
生活办公区	乔木林地	
运输道路	农村道路	
合计		6.34

复垦前后土地利用结构调整对比表

表 4-14

一级类		二级类		面积 (hm ²)		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0101	水田			-0.11
		0103	旱地			+0.11
03	林地	0301	乔木林地			-1.71
		0307	其他林地			+1.75
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地			-2.99
07	住宅用地	0702	农村宅基地			-0.02
10	交通运输用地	1006	农村道路			+0.05
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面			+2.92
合计				6.34	6.34	0.00

(三) 水土资源平衡分析

1、表土供需平衡分析

(1) 土源需求分析

表土需求量：根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为旱地、乔木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面（闭坑前临时复垦为草地），其中需要表土的复垦方向为旱地、乔木林地、坑塘水面（闭坑前临时复垦为草地），其余复垦方向无需表土（I号矿体采场底盘旱地现状已完成复垦，无需再施加工程）。

表土质量：本项目土地复垦方向主要为旱地、乔木林地及草地（坑塘水面闭坑前临时性措施）。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）土地复垦类型的划分，南谯区属于长江中下游平原区。因此本方案复垦质量应达到长江中下游平原区复垦质量控制标准，同时不应低于复垦区周边同类型土地质量标准。本方案确定的土壤质量标准如下：

1、有效土层厚度：旱地 100cm（耕作层 20cm，心土层 80cm），高于复垦区周边旱地标准；乔木林地 100cm，高于复垦区周边乔木林地标准；其他草地 30cm，高于复垦区周边乔木林地标准。

2、土壤质地：旱地：砂之壤土至壤质粘土，与周边旱地标准一致；乔木林地：砂土至壤质粘土，与周边乔木林地一致或略高；其他草地：砂土至壤质粘土，与周边其他草地一致或略高。

3、砾石含量：旱地最高 3%，高于周边旱地标准；乔木林地最高 20%，与周边乔

木林地一致；其他草地最高 20%，与周边其他草地一致。

4、pH 值：旱地、乔木林地、其他草地均为 6.7-7.3，与周边同地类标准一致。

旱地：临时表土堆场复垦为旱地。覆土厚度为耕作层 20cm，心土 80cm。覆土面积 7708m²。需回填土方量为 7708m³，其中耕作层 1542m³，心土 6166m³。

乔木林地：II 号矿体采场+74m 及以上平台，生活办公区恢复为乔木林地。采用乔草结合的方式，选择栎树等当地乡土树种进行覆土栽植，覆土厚度为 1m。II 号矿体采场+74m 及以上平台占地面积为**m²，其中有** m²为矿山 2023 年已治理区，矿山企业已对这部分区域进行治理覆土工作，故无需覆土，则 II 号矿体采场+74m 及以上平台最终覆土面积为** m²；生活办公区占地面积为**m²，复垦为乔木林地需覆土面积共计**m²，需回填土方量为**m³。

其他草地（坑塘水面闭坑前临时性措施）：II 号矿体采场**m~**m 平台采用撒播草籽的方式覆绿，覆土厚度 0.3m，覆土面积共计**m²，需回填土方量为**m³。覆土厚度足够满足边坡种植攀援植物覆绿需求，II 号矿体采场**m~**m 边坡覆绿工程无需额外覆土。

各用地单元复垦工程表土需求量见表 4-15。

复垦工程表土需求量表

表 4-15

序号	用地单位		覆土面积(m ²)	覆土厚度(m)	复垦地类	土方量(m ³)	
						耕作层	其他表土
1	II 号矿体采场	+74m 及以上平台			乔木林地		
		+25m~+65m 平台			其他草地(临时)		
2	生活办公区				乔木林地		
3	临时表土堆场				旱地		
合计			-		-		

综上，本方案土方需求量为**万 m³，按照土源堆存 2%损耗计，则本方案复垦总土源需求量为**万 m³。

(2) 土源供应分析

根据现场调查，矿山目前表土已剥离完全，全部堆放于 II 号矿体采场内西南侧，目前堆放表土量约**万 m³，可全部用于土地复垦。临时表土堆场位于山间低洼地带，

土壤较厚，土层厚度均厚 0.8m，矿山在对临时表土堆场投入使用前需要对上部土层进行剥离，并单独堆放于临时表土堆场；耕作层亦单独堆放，并上覆盖土网，下方修筑挡土墙，做好保护措施。

临时表土堆场总剥土面积**hm²，其中耕地面积**hm²，对耕地先剥离 0.2m 耕作层，再剥离 0.6m 心土层；对其他剥土区域直接剥离表土 0.8m。则耕作层剥离量为**万 m³，其他表土剥离量**万 m³，共计剥离表土**万 m³，其中耕作层优先用于耕地复垦。综上所述，表土总量为**万 m³，能够满足矿山复垦要求。

矿山企业应将满足复垦覆土土质要求的耕作层及其他土层单独剥离并堆放，在复垦覆土工程中综合利用，并进行相关的遮盖及保护，避免流失。

2、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

根据方案，复垦后主要用水需求为浇灌，主要灌溉地类为耕地、林地。

复垦旱地面积为**hm²，种植作物一季小麦、一季玉米，则小麦种植面积为**hm²，玉米种植面积**hm²。复垦责任范围内复垦方向为林地的面积为**hm²。

旱地及林业用水定额参照《安徽省行业用水定额》(DB34/T 679-2020) 定额，详见表 4-16。

主要作物基本用水定额表

表 4-16

作物名称	灌溉保证率	定额单位	用水定额	备注
小麦	75%	m ³ /hm ²	660	
玉米	75%	m ³ /hm ²	1005	
苗木	75%	m ³ /hm ²	900	

作物灌溉需水量按下式计算。

$$W_{需} = (M / \eta) \times F$$

式中：W_需——作物灌溉需水总量，m³； M——综合灌溉定额，m³/hm²；

η——灌溉水利用系数，取 0.9； F——复垦林地面积，hm²。

计算得：W_{麦需}=660/0.9×0.78=572m³；

W_{玉米需}=1005/0.9×0.78=871m³；

W_{林需}=900/0.9×2.57=2570m³。

则 $W_{需} = W_{麦需} + W_{玉米需} + W_{林需} = 4013m^3$ 。

综上所述复垦责任范围内灌溉总需水量 $4013m^3$ 。

(2) 供水量分析

管护期灌溉用水主要来自于通过 I 号矿体周边水塘及 II 号矿体采场底盘收集的地表水，灌溉方式以拉水方式、人工洒水。

大气降水是未来采区内充水的主要来源。根据滁州市多年降水量资料，全市多年平均降雨量 $**mm$ 。根据矿区地形分析，II 号矿体采场最大汇水面积约为 $**hm^2$ 。因采场为山坡露天和山坡凹陷式开采，+75m 以下需机械排水，汇水量计算方式为总降雨量减去径流量。年蒸发量为理论最大蒸发量，计算时不予考虑。

计算公式： $Q = K \cdot A \cdot F / T$

式中：Q：露天采场汇水量 (m^3 /年) A：大气降雨量 (m)

F：露天采场汇水面积 (m^2) K：径流系数。采区内系数取 1.0

T：时间 (a)

年正常蓄水量 $Q = ** \times ** \times ** / ** = **m^3$ 。

综上所述复垦责任范围内灌溉总供水量 $**m^3$ 。

(3) 供需平衡分析

根据以上需水量和供水量的计算可知，复垦责任范围内的可供水量和需水量进行比较，管护期内正常供水量远大于管护期的需水量，可满足复垦后期生物的生长需求。

综上所述，本项目水土资源平衡。

(四) 土地复垦质量要求

本项目土地主要复垦方向为乔木林地、其他林地及早地。根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013) 土地复垦类型区的划分，南谯区属于长江中下游平原区。因此, 本方案复垦质量要达到长江中下游平原区复垦质量控制标准。复垦区复垦质量要求见表 4-17。

复垦质量要求对比表

表 4-17

长江中下游平原区土地复垦质量控制标准	本方案土地复垦
--------------------	---------

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	质量控制标准
旱地	地形	田面坡度/(°)	≤15	1-3
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50	60
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4	1.4
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤5	0-3
		pH值	6.0-8.5	6.0-8.5
		有机质/%	≥1	1
		电导率/(dS/m)	≤2	≤2
	配套设施	排水	达到当地各行业工业建设标准要求	符合当地标准
		道路		
林网				
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5	1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤20
		pH值	5.0-8.5	5.0-8.5
		有机质/%	≥1	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	符合当地标准
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	符合规范要求
郁闭度		≥0.35	≥0.35	
其他林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5	1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤20
		pH值	5.0-8.5	5.0-8.5
		有机质/%	≥1	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	符合当地标准
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求
郁闭度		≥0.35	≥0.35	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，本方案实施的复垦工程，可复垦面积 6.34hm²。复垦方案为：I 号矿体采场边坡平台复垦为其他林地；I 号矿体采场底盘复垦为旱地和乔木林地；II 号矿体采场+74m 及以上平台复垦为乔木林地；II 号矿体采场+74m 及以上边坡复垦为其他林地；II 号矿体采场+74m 以下边坡平台复垦为坑塘水面；临时表土堆场复垦为旱地；生活办公区复垦为乔木林地；运输道路复垦为农村道路。其中，I 号矿体采场已完成绝大部分治理复垦工作，恢复效果较好，仅剩余部分边坡裸露未治理，本章仅对 I 号矿体采场剩余部分边坡进行工程设计，已复垦区域不再赘述。本方案土地复垦率 100%。落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

(二) 工程设计

1、隔离栅工程设计

为防止人畜坠入，对采场顶部外缘及后期复垦为坑塘水面外围设置隔离栅。隔离栅规格：铁丝直径：3.5mm；网孔尺寸：9cm×17cm；防护网片规格：1.8m 高；立柱：预埋钢管立柱，长 2.1m，埋地 30cm；50mm 圆管，壁厚 5mm；比重**t/m³；表面防腐处理方式：热镀锌钢丝焊接成型后浸塑。

II 号矿体采场顶部外缘目前已设置隔离栅 190m，采场顶部外缘周长 797m，近期还需设置隔离栅长度 607m，防护网片长 607m，高 1.8m，面积**m²；立柱间距 3m，共**根，重量为**t/m³×2.1m×((**m)²-(**m)²)×3.14×**=**t。I 号矿体采场边坡顶部外缘长度 65m，防护网片长 65m，高 1.8m，面积**m²；立柱间距 3m，共**根，

重量为 $\text{**t/m}^3 \times \text{**m} \times ((\text{**m})^2 - (\text{**m})^2) \times 3.14 \times \text{**} = \text{**t}$ 。坑塘水面外围隔离栅长度为624m，防护网片长624m，高1.8m，面积 **m^2 ；立柱间距3m，共 ** 根，重量为 **t 。隔离栅总计需防护网片 **m^2 ，立柱 **t 。

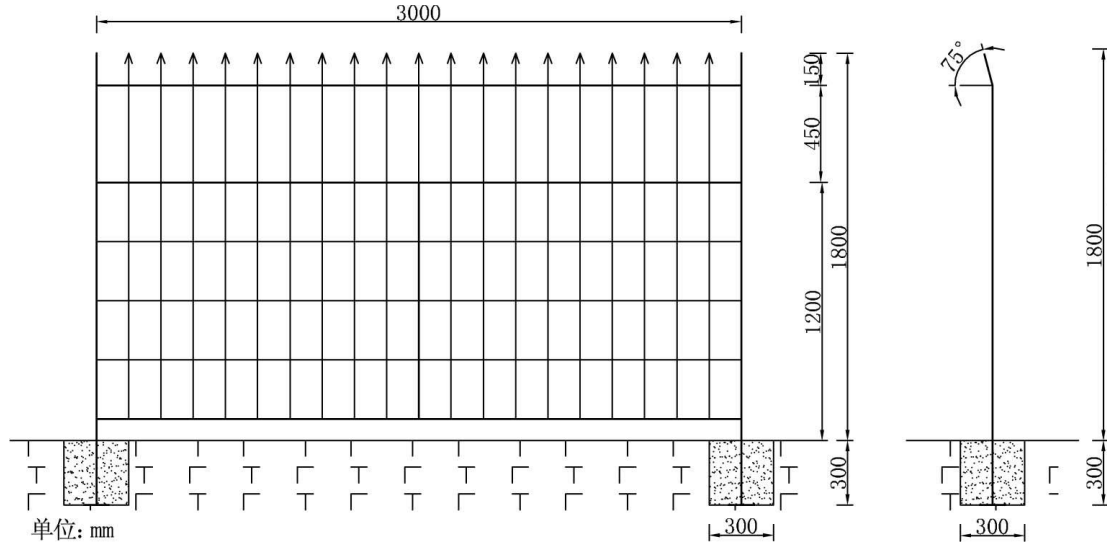


图 5-1 隔离栅设计大样图

2、警示牌工程设计

为了防止闲散人员进入矿区，坠落采场，应在两个矿体采场边坡外缘、进山入口及后期复垦为坑塘水面外围设立警示标志。

警示牌原料主要分为三部分，不锈钢柱、铝合金面板及其附属钢筋、螺丝等零部件。

原料：一个警示牌采用一根不锈钢柱，不锈钢柱钢管直径76mm，壁厚4mm，不锈钢柱底部用长25~30cm钢筋焊接；面板采用铝合金面板铝合金面板正面贴上白色反光膜，反光膜上用红色油漆喷上警示标语（边坡底部：危险、注意落石，宕口顶部：前方悬崖、禁止入内）。把不锈钢柱置于铝合金面板两侧进行安装，安装采用抱箍及内衬、紧固件(螺栓、螺母、垫片)方式进行。

尺寸：不锈钢柱长3m，铝合金面板尺寸为0.8m×0.8m；

施工：预埋深度：0.8m，挖直径50cm的石坑一个，把不锈钢柱埋入坑内后进行C20混凝土浇筑，填平石坑，达到固定警示牌的目的。

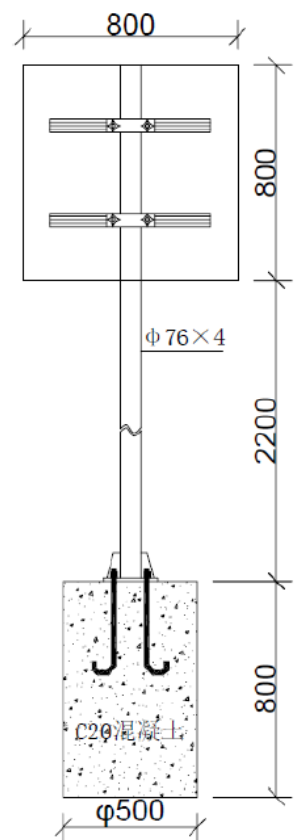


图 5-2 警示牌设计示意图

II号矿体采场边坡外缘、进山入口目前已设置警示牌**块，后期无需设置。设计I号矿体采场边坡外缘及后期复垦为坑塘水面外围每100m左右树立1块警示牌，共计设计警示牌**块。警示牌设计详见图5-2。

3、表土剥离与保护工程设计

为有效保护复垦区地表原有表土、耕作层土壤资源不流失，不浪费，可以被规范剥离、堆放，更好地用于后期的土地复垦，设计表土剥离与保护工程。

剥离的土层主要为耕作层及地表其他表土，剥离后搬运至临时表土堆场分别堆存。因表土层厚度存在差异，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，土层较薄、肥力不高的地方可适当浅剥，应尽量将剥离区域内最肥沃的土壤剥离出来。对耕地先剥离0.2m耕作层，再剥离0.6m心土层；对其他剥土区域直接剥离表土0.8m。采用条带表土外剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离、运输。

剥离表土及耕作层运送至临时表土堆场堆放，表土与耕作层应独立分开堆放，中间用简易拦土坝或其他隔离措施分隔，并在表土及耕作层上覆盖防尘网、临时表土堆场西侧下游砌筑挡土墙以防止水土流失。估算复垦区将剥离耕作层**万 m^3 ，其他表土**万 m^3 ，矿山前期已剥离表土**万 m^3 ，总计**万 m^3 。临时表土堆场最大堆放容量为**万 m^3 ，能够满足堆排要求。

临时表土堆场周围设置完整的截（排）水系统进行排水，下方设挡土墙内设置渗水沟槽，挡土墙工程与截排水沟工程在基建期完成，纳入生产成本，本方案不做单独设计。

4、排水沟工程设计

(1) 排水沟工程

a、排水沟设计

$$\text{排水沟设计流量: } Q = (cP/3.6Tt) F$$

式中： Q_B -排水沟设计流量 (m^3/s)；

取值： $c=0.050$, $P=335$ （一日暴雨量）， $T=1d$, $t=24h$ ；

F -沟所控制的排水面积 (km^2)。

排水沟设计流量：沟所控制的最大排水面积约 $0.05km^2$ ，当地一日最大降雨量为

335mm 计，估算排水沟设计流量 $Q_B=0.0097\text{m}^3/\text{s}$ 。

$$Q_{\text{过}}=A \cdot C \cdot \sqrt{Ri}$$

式中： $Q_{\text{过}}$ -过水能力 (m^3/s)； A - 过水断面面积；
 C - 谢才系数； R - 水力半径；
 I - 沟渠纵坡； n - 糙率，取 0.025；

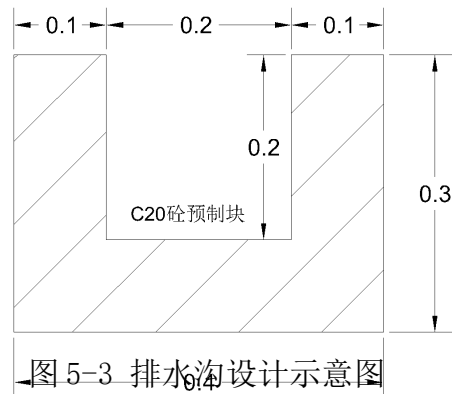
排水沟设计的过水能力：过水断面面积 $A=**$ ；谢才系数 $C=1/n \cdot R^{1/6}=**$ ；水力半径 $R=A/X=0.0667$ ；沟渠纵坡 I 取值 0.2%，估算排水沟洪峰流量 $Q_B=0.0118\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据计算结果：排水沟过水能力大于排水沟设计流量，设计是可行的。

b、排水沟工程

II 号矿体采场+74m 及以上平台内侧设置横向排水沟以便即时疏导坡面汇集的雨水，II 号矿体采场东北侧设置纵向排水沟以便联通外界水系，疏导沟内汇集的雨水。

排水沟结构可采用 C20 砼预制块浆砌，设计排水沟横断面为矩形，规格为 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m} \times 0.1\text{m}$ ，沟开挖截面面积 0.12m^2 ，砌体断面面积 0.08m^2 ，排水沟设计详见右图。



排水沟设计总长度约**m，砌石量约** m^3 。
 排水沟工程量详见表 5-1。

排水沟工程量一览表

表 5-1

序号	位置	长度 (m)	沟断面面积 (m^2)	开挖方量 (m^3)	砼体截面积 (m^2)	砌石量 (m^3)
1	II 号矿体采场+74m 平台					
2	II 号矿体采场+83m 平台					
3	纵向排水沟					
合计						

(2) 泄洪沟

II 号矿体采场+74m 以下边坡平台最终复垦为坑塘水面，闭坑后进行蓄水，为防止雨季水量过大，导致水面过高，淹没上方林地，同时为周边灌溉方便。在 II 号矿体采场西南侧修建一条泄洪沟，泄洪沟沟底标高+74.0m。

1) 泄洪沟设计的频率地表汇水流量

泄洪沟设计的频率地表汇水流量计算，根据当地有关水文参数及中国公路科学研究所提出的经验计算公式，按以下公式计算：

$$Q_B = 0.278K \cdot i \cdot F$$

式中： Q_B -泄洪沟设计频率地表水汇流量（ m^3/s ）； 0.278——单位换算系数；

K -径流系数； i -设计降雨强度（ mm/h ）； F -采场汇水面积（ km^2 ）。

泄洪沟设计的频率地表汇水流量：根据矿山坡面自然地形和岩石渗透性取径流系数取 0.7，II号矿体采场汇水面积约 $0.05km^2$ ，按当地小时最大降雨量为 $85.9mm$ 计，估算泄洪沟设计的最大频率地表水汇流量 $Q_B = 0.84m^3/s$ 。

2) 泄洪沟设计

从泄洪沟开挖安全的角度考虑，设计采用 C20 砼预制块浆砌。设计排水沟横断面为倒梯形，底宽为 1.2m，沟深为 1.0m，沟面宽为 1.8m，厚度为 0.4m，沟开挖截面面积 $3.05m^2$ ，砌体断面面积 $1.55m^2$ ，泄洪沟长度为 9m。设计泄洪沟过流量计算公式：

$$Q_{\text{过}} = A \cdot C \cdot \sqrt{Ri}$$

式中： $Q_{\text{过}}$ -过水能力（ m^3/s ）； A - 过水断面面积；

C - 谢才系数； R - 水力半径；

I - 沟渠纵坡； n - 糙率，取 0.035；

排水沟设计的过水能力：过水断面面积 $A = 0.5 * (1.2 + 1.8) * 1.0 = 1.5$ ；谢才系数 $C = 1/n * R^{1/6} = 27.77$ ；水力半径 $R = A/X = 0.4246$ ；沟渠纵坡 I 取值 0.2%，估算排水沟洪峰流量 $Q_B = 1.0828m^3/s$ 。

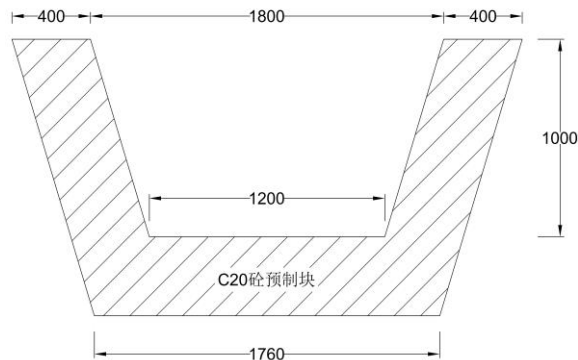


图 5-4 泄洪沟结构示意图

经计算，设计泄洪沟过流量 $Q=1.0828\text{m}^3/\text{s}$ > 泄洪沟设计的最大频率地表水汇流量 $Q_B=0.84\text{m}^3/\text{s}$ ，满足设计要求。

(3) 外排系统

区域地表水径流受地形、地貌控制明显，径流方向由西北向东南，经山间小溪向南最终汇入黄栗树水库。矿区内地表水系弱发育，主要表现为山间小溪。矿山开采布置截排水沟仅仅改变露天采区附近水流方向，其总的汇水面积及汇水量没有根本改变，地表水总体仍为通过系统截排水沟向山体四周的山间小溪汇集，最终流入南侧黄栗树水库。

(三) 技术措施

1、隔离栅工程

(1) 施工工艺

施工测量放线→护栏焊接→混凝土拌制→埋设浇筑→养护

(2) 施工方法

- ①进场后，施工人员对场地进行测量，用油漆作好立柱位置标识。
- ②按设计规格对钢管进行焊接或用扣件连接。
- ③施工人员进行混凝土拌制。
- ④将护栏按设计距离埋设后混凝土浇筑。
- ⑤进行刷漆养护。

2、警示牌工程

警示牌与防护网栏同时安装，将警示牌放置指定位置，使用混凝土埋设浇筑。

3、表土剥离与保护工程

(1) 表土剥离

①划分作业区

根据地形、土壤厚度、土壤均一性和作业方便等条件，划分剥离区域。

②清除异物

清除表层异物，收集的耕作层应尽量不含垃圾物、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石。

③确定单次作业宽度

确定每次剥离的宽度和轴线及适宜剥离厚度，一般机械的剥离宽度为 2~4m。根据实际情况确定本次剥离的单次作业宽度为 4m 或施工机械作业宽度。

④选择合适的土壤剥离时间

一般选择天气好且土壤含水量合适时进行剥离。

(2) 剥离表土运输

①运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实。

②运输同时，对土堆边缘和表面进行修整。每一个工作日都要对土堆边缘和表面进行平整以使其能够抵抗雨水冲刷，每一个工作日结束时都应使土堆保持形状以防止雨水入渗。

③采用后退方式卸土，在卸土的同时使用铲车和推土机推平，尽量避免碾压。

(3) 剥离表土存储

①建设重力式挡土墙、堆放挡土编织袋、覆盖盖土网等防止水土流失。

②使用推土机对堆土场地进行平整，清除存储区内的植物根系、石块、建筑垃圾等残存异物。由于本项目剥离土层堆放时间较长，应利用推土机或压路机对存储区地面进行适当压实，以保证土堆的稳定性。

③耕作层堆放高度应符合堆体稳定性设计要求：耕作层堆放高度不超过 5m，按照耕作层剥离及存储设计原则土堆边坡角不大于 30°；四周砌筑重力式挡土墙对土堆进行防护；撒播草肥紫花苜蓿保持水土。

4、排水沟工程

排水沟工程应在矿山开采期间、矿山地质环境治理恢复期间逐步修建。具体设计应满足《防洪标准》(GB50201-2014)。

泄洪沟工程在矿山开采结束修建。具体设计应满足《防洪标准》(GB50201-2014)及相关要求。

(四) 主要工程量

分项设计工程量具体见表 5-2。

预防工程分项设计工程量表

表 5-2

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
1	警示防护			
1.1	隔离栅			
1.1.1	立柱	t		
1.1.2	网面	m ²		
1.2	警示牌	块		
2	截排水工程			
2.1	排水沟			
2.1.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.1.2	混凝土水沟	m ³		
2.2	泄洪沟工程			
2.2.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.2.2	混凝土水沟	m ³		
3	表土剥离与保护			
3.1	土方工程			
3.1.1	挖掘机挖一般土方	m ³		
3.1.2	自卸汽车运土	m ³		

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

坚持科学发展观，选择合理性的开采工艺和方法，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，最大限度保护和修复生态环境。针对工程施工活动引发矿山地质环境问题的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把环境治理的工程措施，永久性保护措施和临时性措施有机结合起来，以形成完整的矿山地质环境治理恢复体系。最终达到改善生态环境，实现社会、经济、自然的协调发展。

(二) 工程设计

1、边坡危岩消除治理工程设计

采场边坡不同程度的存在坡顶岩土松散易塌、坡面岩石松动易掉和坡底岩土堆积的情形，为保证复垦工程安全实施，应首先清理这部分岩土体，消除危岩体和易崩塌区内的物质来源。

(1) I 号矿体采场边坡

对 I 号矿体采场局部裸露边坡采用机械和人工清理相结合的形式削坡，修整后

的台阶坡面角不大于 60°，最终边坡角≤48°。预计 I 号矿体采场边坡需削边坡面积为**m²。参考类似露天矿山和经验，清坡工程量按照**m³/m²计算，总削坡方量**m³。

(2) II 号矿体采场边坡

II 号矿体采场边坡表面浮土采用机械和人工清理相结合的形式，清理工程要主要针对采区坡面以及开采形成的采场的浮石和危岩进行清理，对坡顶的棱角进行修整，使之呈弧形，达到坡面基本平整。

根据开发利用方案，II 号矿体采场西坡终了台阶剖面角 46°，其他边坡终了台阶坡面角为 70°，+65m 以上台阶高 9m，+65m 以下台阶高 8m，需削边坡面积为**m²。参考类似露天矿山和经验，清坡工程量按照**m³/m²计算，总削坡方量**m³。采剥下的石渣可以用于矿山道路修整、维修以及场地整平。为使治理工程安全、顺利进行，在边坡清理时，必须由高往低逐步进行。

2、场地清理、平整工程设计

(1) II 号矿体采场场地清理、平整治理工程

根据矿山开采终了的采场形状、土地利用要求，对采场平台进行清理、平整，为后期植被重建创造条件。平整模式：就地平整。II 号矿体采场底盘及平台平整面积及整平设计见表 5-3 及附图 6。

II 号矿体采场台阶场地平整治理工程一览表 表 5-3

序号	位置	面积 (m ²)	设计坡度 (°)	平整模式	备注
1	+83m 平台		2~3	就地平整	
	+74m 平台		2~3	就地平整	
	+65m 平台		2~3	就地平整	
	+57m 平台		2~3	就地平整	
	+49m 平台		2~3	就地平整	
	+41m 平台		2~3	就地平整	
	+33m 平台		2~3	就地平整	
	+25m 底盘		2~3	就地平整	
合计			—	就地平整	

(2) 临时表土堆场清理、平整治理工程

临时表土堆场复垦为旱地, 矿区开采结束后, 需对临时表土堆场压占场地进行清理、整平, 清运剩余堆放的表土, 并对其下的挡土墙进行拆除, 清运表土(复垦后剩

余表土)土方量为**m³，拆除砌体构筑物**m³，清理、平整面积为**m²。平整模式：就地平整。

(3) 生活办公区清理、平整治理工程

生活办公区复垦为乔木林地，矿山服务期满后，对生活办公区内的建筑物进行移除。建筑物为简易活动板房，设计采用起重机吊装至矿山自卸汽车，并运至滁州市万桥绢云母有限公司，由其进行处置。建筑物移除后需对场地进行清理、整平，平整面积 294m²。

(三) 技术措施

1、边坡危岩消除治理工程

(1) 施工工艺

测量放线定位→原始坡面测量与设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量与设计对比

(2) 施工方法

1) 施工准备

①组织清理危岩作业组，做打桩、套绳、护桩、喊话、拦截和清理等具体操作。

②在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，进行逐一清理。在道路安全的情况下，可以人工机械配合清理；对体积较大的块石可采用风镐，开挖必须进行严格监控，按图施工。需要注意的是施工时要特别做好安全防护工作，在工作区周围设围栏，以免块石滚落，同时设置警示牌，防止周围居民进入施工区。

2) 清理工作

①清理操作者对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。

②清理落地后的碎块石料，采用机械挖铲装车就地回填采场底盘。

2、场地清理、平整工程

(1) 施工工艺

施工测量放线→孤石削顶开挖→土石回填平整→平整验收

(2) 施工方法

1) 施工测量放线

进场后，立即对平整场地进行水准测量，用油漆作好标识，划分出需要削顶开挖和回填平整区域。

2) 土石回填平整

采用挖掘机、自卸汽车等将场内碎块石料回填至采场底盘。采用推土机进行平整、夯实。

3) 平整验收

对平整场地进行测量复核，评定是否满足验收要求。

(四) 主要工程量

分项设计工程量具体见表 5-4。

矿山地质灾害治理分项设计工程量表 表 5-4

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
1	边坡危岩消除治理工程			
1.1	I 号矿体采场边坡破碎机破碎岩石	m ³		
1.2	II 号矿体采场边坡破碎机破碎岩石	m ³		
2	场地清理、平整工程			
2.1	II 号矿体采场台阶清理、平整治理工程	m ²		
2.2	临时表土堆场表土清运工程	m ³		
2.3	临时表土堆场挡土墙拆除工程	m ³		
2.4	临时表土堆场平整工程	m ²		
2.5	生活办公区平整工程	m ²		

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

从生态环境保护和有利于保护土地的角度，根据该矿的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，提出相应的复垦工程措施与实施方案。坚持恢复和改善生态环境、发展循环经济、建设节约型社会，促进经济社会全面协调发展。按照“谁破坏、谁复垦”的原则，采矿权人在矿山挖拓开始时，就必须首先做好土地复垦的方案，明确土地复垦目标，落实土地复垦任务，接受南谯区自然资源和规划局的监督检查，为依法缴纳土地复垦费用提供依据，使宝贵的土地资源得以合理保护，复垦工作目标任务如下：

1、查明矿山现开采过程中土地破坏的类型、以及各类土地的破坏程度和破坏范围，量算并统计各类破坏土地的面积。

2、根据调查结果，分别统计各类被破坏土地面积，确定各类被破坏土地的应复垦面积，并根据各类土地的破坏时间、破坏性质和破坏程度，合理确定矿山开采过程中的挖填范围、铺覆及其复垦时间和复垦利用类型等。

3、在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并结合项目建设进度安排，合理规划土地复垦工作计划。

4、根据复垦设计工程量，按照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准(试行)》，估算项目土地复垦投资，说明复垦投资来源和安排，评价土地复垦效益。

5、明确项目土地复垦的组织管理、技术、资金等各项保障措施及公众参与情况。

(二) 工程设计

本次复垦方案计划在矿山开采的过程中即采取相应的预防措施减少及避免对土地损毁及污染。开采结束后，对受损毁的土地采用工程、植物措施相结合的办法进行复垦。根据本矿区开采方案、开采现状、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为乔木林地、其他林地、坑塘水面、旱地和农村道路。

工程设计依据国家有关土地复垦的法律法规、规章制度、用地复垦的相关技术标准及技术措施进行。

1、I号矿体采场工程设计

根据I号矿体采场现状及土地复垦适宜性评价，结合当地村民意愿，I号矿体采场边坡平台复垦为其他林地，I号矿体采场底盘复垦为旱地和乔木林地。由于I号矿体采场已完成绝大部分治理复垦工作，恢复效果较好，仅剩余部分边坡裸露未治理，本章仅对I号矿体采场剩余部分边坡进行工程设计，复垦为其他林地，面积**hm²，措施有挂网喷播工程。

(1) 挂网喷播

根据原开发利用方案，I号矿体采场台阶坡面角不大于70°，最终边坡角≤48°，

边坡植被立地条件差、保水保肥能力差，为实现快速复绿，设计在清除坡面危岩、坡面平整后，采用客土喷播的方式进行植被恢复。喷播草籽选择当地优势草种。

喷播之前应对坡面铺挂镀锌铁丝网进行护坡，防止坡面坍塌。需复垦边坡坡面水平投影面积 $**m^2$ ，边坡坡度 60° ，则边坡挂网面积为 $**/\cos 60^\circ = **m^2$ ；喷播厚度设计为 $8cm$ ，喷播面积共计 $**m^2$ 。

2、II号矿体采场工程设计

根据II号矿体采场现状及土地复垦适宜性评价，结合当地村民意愿，II号矿体采场 $+74m$ 及以上平台复垦为乔木林地；II号矿体采场 $+74m$ 及以上边坡复垦为其他林地；II号矿体采场 $+74m$ 以下边坡平台复垦为坑塘水面。

1) 恢复为乔木林地方向

矿山地质灾害治理后，II号矿体采场 $+74m$ 及以上平台拟恢复为乔木林地，面积 $**hm^2$ ，措施有放置植生袋，土方回填，种植树木，撒播草籽，土壤培肥等。

(1) 植生袋

场地清理整平后，为防止水土流失，在采场平台外侧放置植生袋，单个植生袋装土前规格为 $40cm \times 60cm$ ，内装表土与草种，表土采用矿山复垦用表土，内混草种，装土后规格为 $50cm \times 30cm \times 10cm$ 。设计堆高 $1.0m$ 。根据计算，需放置植生袋的边坡长度共计 $**m$ ，则植生袋共计 $**m^3$ 。

(2) 平台土方回填

植生袋放置完毕后，在平台采用机械回填表土，回填厚度为 $1.0m$ 。共需回填土方面积 $**m^2$ ，共需回填表土方量 $**m^3$ 。

(3) 种植乔木

表土回填完毕后，需进行乔木栽植工作。II号矿体采场平台覆土种植栎树等当地优势树种。乔木株行距 $3.0m \times 3.0m$ 。设计栽植乔木 $**棵$ 。植树绿化平面及断面示意图下图。

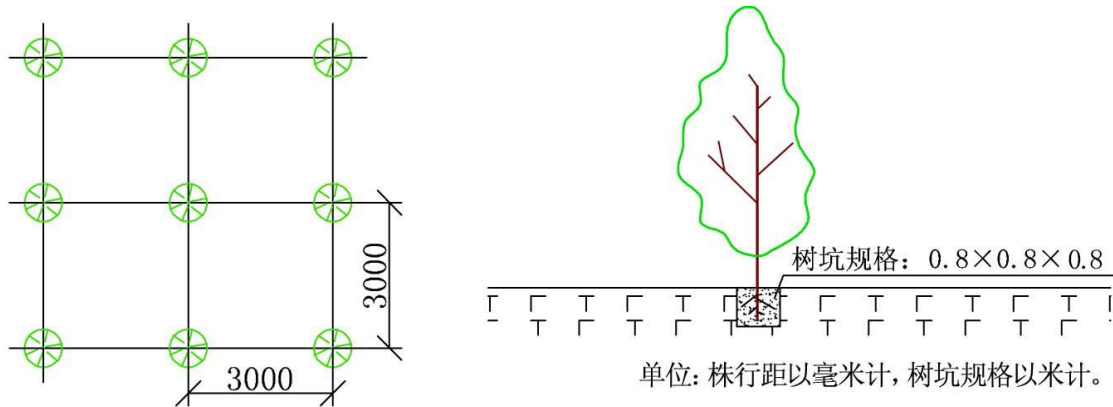


图 5-5 乔木树种种植大样图

(4) 撒播草籽

复垦乔木林地采用乔灌草结合的方式，在坑外播草籽进行复绿，草籽可选择当地优势草种，并混入一定比例的乔灌木种籽，撒播面积**m²。草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘附于地面。有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

(5) 土壤培肥

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。施肥面积**m²，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，共施肥面积=**×2×1=**m²。

2) 恢复为其他林地方向

矿山地质灾害治理后，II 号矿体采场+74m 及以上边坡拟恢复为其他林地，面积**hm²，措施有挂网喷播工程。

(1) 挂网喷播

根据开发利用方案，II 号矿体采场西坡终了台阶剖面角 46°，其他边坡终了台阶剖面角为 70°，+74m 以上台阶高 9m。边坡植被立地条件差、保水保肥能力差，为实现快速复绿，设计在清除坡面危岩、坡面平整后，采用客土喷播的方式进行植被恢复。喷播草籽选择当地优势草种。

喷播之前应对坡面铺挂镀锌铁丝网进行护坡，防止坡面坍塌。西侧边坡坡面水平投影面积 $**m^2$ ，边坡坡度 46° ，则西侧边坡挂网面积为 $**/\cos 46^\circ = **m^2$ ；其他边坡坡面水平投影面积 $**m^2$ ，边坡坡度 70° ，其他边坡挂网面积为 $**/\cos 70^\circ = **m^2$ ，挂网面积共计 $**m^2$ 。喷播厚度设计为8cm，喷播面积共计 $**m^2$ 。

3) 恢复为坑塘水面方向

矿山地质灾害治理后，II号矿体采场+74m以下边坡平台拟恢复为坑塘水面，面积 $**hm^2$ ，根据矿山开采终了图圈定，蓄水上沿面积 $**m^2$ ，底部面积 $**m^2$ 。设计水面最高标高+74m，最大水深49m，坑塘水面最大容量约为 $**万 m^3$ 。根据开发利用方案，矿山采场年平均蓄水量 $**万 m^3$ ，预计15.7年可续满。由于蓄水时间长，为保护生态环境、保护土地，对这部分复垦区在开采结束前做临时性措施，措施有土方回填，种植攀援植物，撒播草籽等。

(1) 平台土方回填

在+65m、+57m、+49m、+41m、+33m平台采用机械回填表土，回填厚度为0.3m。共需回填土方面积 $**m^2$ ，共需回填表土方量 $** \times 0.3 = **m^3$ 。

(2) 种植攀援植物

表土回填完毕后，需进行栽植工作。II号矿体采场+74m平台外沿，+65m、+57m、+49m、+41m平台内外沿，+33m平台内沿种植葎草、爬山虎等攀援植物，沿平台边缘种植一排，株距为1.0m，使其向+65m、+57m、+49m、+41m、+33m边坡攀援，达到覆绿的效果。设计栽植爬山虎 $**株$ 。

(3) 撒播草籽

表土回填完毕后，在+65m、+57m、+49m、+41m、+33m平台撒播草籽进行复绿，草籽可选择结缕草、狗牙根、黑麦草、高羊茅等，并混入一定比例的乔灌木种籽，如刺槐、紫穗槐、构树等，撒播面积 $**m^2$ 。草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。有足够的温度和湿度约10天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

(4) 开采结束后复垦为坑塘水面

矿山开采结束后，II号矿体采场底部平台标高为+25m，低于当地最低侵蚀基准面+55m，封闭圈标高+75m，拟将+74m以下边坡平台恢复为坑塘水面，面积**hm²，原土地类型主要为乔木林地和采矿用地，矿山开采结束后，受到采矿活动的影响严重，土地及植被全部被挖损；根据开发利用方案，矿山在+75m标高以下为凹陷开采，大气降水不能自然排泄。

根据矿山开采终了图圈定，蓄水上沿面积**m²，底部面积**m²。设计水面最高标高+74m，最大水深49m，坑塘水面最大容量约为**万m³。根据开发利用方案，矿山采场年平均蓄水量**万m³，预计15.7年可续满。在采场东北侧设置一道泄洪沟，泄洪沟沟底标高+74m，在保证暴雨期有序外排的同时亦可防止坑塘水面水外溢。

坑塘水面面积较大且排水条件和积水条件一般，可以作为周边林地等浇灌水源，同时为矿山恢复治理工作提供水资源保证及帮助恢复周边生态系统。坑塘水面周边工程稳定性良好，不会产生渗漏。

3、临时表土堆场工程设计

根据场地现状、周边环境及土地复垦适宜性评价，结合当地村民意愿，临时表土堆场拟恢复为旱地，复垦面积**hm²，措施有土壤重构工程、田块规划工程、田间道路工程等。

(1) 土壤重构工程

临时表土堆场进行场地清理、平整后，应进行土壤回填。设计回填模式为二层回填，底部回填0.8m厚的心土，主要起保水、保肥作用；上部回填0.2m厚的耕作层，共计1m。需回填面积为**m²，需回填土方量为**m³，其中耕作层**m³，心土**m³。

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按20kg的定额施复合肥，施基肥应混入10cm土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。需施肥面积**m²，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，经计算，共施肥面积=**×2×1=**m²。另外还可采用施用有机肥、秸秆直接还田或堆腐还田、种植绿肥作物、深翻土壤等方式，改善土壤结构，提高土壤肥力。

(2) 田块规划工程

耕作田块是进行灌排、耕作、管理的基本单元。田块规划应使整理后的田块有利于作物的生长发育、有利于田间机械作业、有利于水土保持，还应满足灌溉排水要求和防风要求等。田块规划布置包括田块方向、长度、宽度、形状的确定等。

为保证田块形状尽量规则，方便人机进行耕作，由于场地集中连片，在综合考虑道路、排水、区块地形地貌限制等的布设情况下，自北向南依次将场地分割为四片田块，设计水田区块田块平均长度为 150m 左右，宽度为 30m 左右。对规划各田块四周修筑田埂，设计田埂高度 0.3m，埂顶宽度 0.3m，埂底宽度 0.9m。田埂材料可就近采集矿山剥离风化土石及边坡清理岩石。需修筑田埂长度**m，修筑方量为**m³。

(3) 排水工程

由于开发利用方案中已将临时表土堆场截排水工程纳入基建工程，能够满足旱地区块的排水需求。故本节不再赘述。

(4) 田间道路工程

为满足农业物资运输、农业耕作和其他农业生产活动需要，设计田间道路工程，本次方案仅设计生产路，现有运输道路能够满足田间道农机设备通行需求。

生产路是联系田块之间用于田间生产作业的道路，主要为人工田间作业和收货农产品服务，一般设在田块的长边。本次拟设计生产路**m，生产路宽 2.8m，其中设计路面宽 2.0m，高出地面 0.3m，两侧边坡坡度为 1:1。路基可就近使用矿山边坡清理产生的块石填筑，填筑厚度为 0.2m；路面采用 0.1m 泥结碎石。生产路断面图如下。

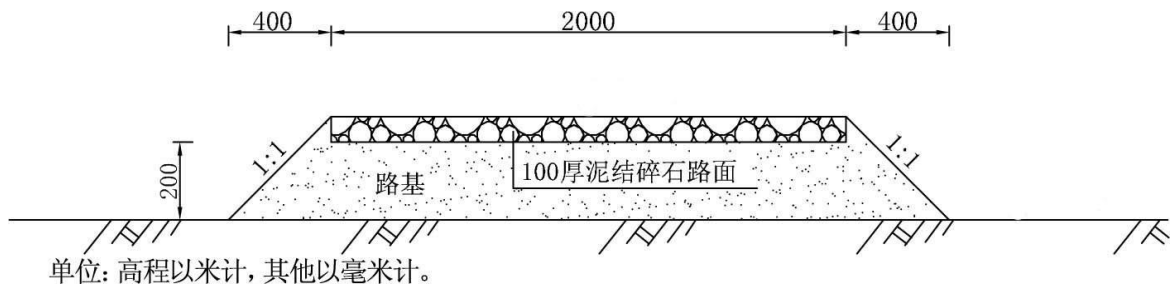


图 5-6 生产路断面设计示意图

4、生活办公区工程设计

根据生活办公区现状及土地复垦适宜性评价，生活办公区复垦为乔木林地，面

积**hm²。在建筑物移除、场地进行清理整平后，具体复垦措施有土方回填，种植树木，撒播草籽，土壤培肥等。

(1) 土方回填

场地清理、平整后，应进行土方回填。设计采用机械回填表土，回填厚度为 1.0m。共需回填土方面积**m²，共需回填表土方量**m³。

(2) 种植树木

表土回填完毕后，需进行栽植工作。于生活办公区覆土种植构树等当地优势树种，株行距为 3m×3m，设计栽植乔木**株。

(3) 撒播草籽

复垦乔木林地采用乔灌草结合的方式，在坑外播草籽进行复绿，草籽可选择当地优势草种，并混入一定比例的乔灌木种籽，撒播面积**m²。草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘付于地面。有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

(4) 土壤培肥

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。施肥面积**m²，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，共施肥面积=**×2×1=**m²。

5、运输道路工程设计

根据开发利用方案，新建运输道路为泥结碎石路面，在基建期内计划修建完成，故应计入生产成本；同时矿山外部运输道路属于林区防火通道，为属于林区特殊用地，纳入林区用地规划，不纳入本方案管理，但矿山企业需负责修缮后期因使用而导致的破损，本方案预留备用金用于运输道路后期的养护。新建运输道路根据《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（2019 年 3 月）中关于泥结碎石道路预算标准予以预留备用金，外部运输道路根据《安徽省矿山地质环境治理工程预

算标准（试行）》（2019年3月）中关于水泥混凝土道路预算标准予以预留备用金。共需预备费**万元。

（三）技术措施

1、工程技术措施

根据滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿施工工艺、时序，结合土地复垦适宜性分析，矿山治理结束后进行土壤重构，修建道路，栽种树木，土方回填，土壤培肥等工程技术措施，最后种植适合当地生长的乔木树种及草种。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

（1）工程技术措施

1) 土方回填

对II号矿体采场、临时表土堆场进行覆土，复垦为旱地方向区域需回填0.2m耕作层、0.8m心土，复垦为乔木林地方向区域地表需回填1.0m表土。矿山前期剥离的耕作层将全部用于耕地的复垦，其他剥离表土也将优先用于耕地。据现场调查及邻近矿区复垦经验，矿区剥离表土可以满足复垦的需要。

（2）土壤改良和生物措施

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地，要采取一定量的生物措施，生物措施主要包括土壤培肥和恢复植被等工程。

1) 土壤培肥

对于矿区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤复合肥和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤。如施用复合肥等。

2) 植被恢复

①客土喷播植草

客土喷播制备的培养基主要由黏质土、有机质添加料、土壤添加剂及必要的缓

释肥料构成，需用专用喷播机进行喷播。喷播作业技术要求如下：

A、坡面平整：喷播作业前应进行坡面平整，清理坡面杂物、危石，对坡面径流进行处理；

B、锚杆施工：主锚杆间距 2.5m，锚杆深度 0.8m。锚杆呈梅花状分布。锚杆钻孔直径为 $\Phi 50$ ，先将锚杆钢筋插入孔底，再以 1:3 水泥砂浆将孔隙灌满。锚杆露出岩面 80mm 为宜。待砂浆强度达到 80%以上时，在进行下道工序施工。

C、挂网施工：采用镀锌铁丝网，网眼 50cm \times 50cm，钢丝网幅宽 20m，长 5m。采用人工方式铺设钢丝网，从边坡顶部铺设至边坡底部。网片底部与坡面间距平均为 80mm。相邻网片的搭接长度为 100mm，搭接部分用防腐铁丝沿每扣眼进行编接固定。用扎丝把铁丝网绑扎在锚杆上。防腐铁丝网固定后，将锚杆的超长部分截断或弯至防护网顶面以内。对所有露出的铁件刷防锈漆两边，面漆两遍。

D、客土喷播：施工工序完成后，即可进行绿化喷播。将保水剂、粘合剂、调节剂、植物纤维、泥炭土、缓释复合肥、水等通过喷播机械，按比例搅拌均匀后，利用喷播液压设备将搅拌后混合料送至喷射管口，喷射在坡面和铁丝网上，使喷射在岩面上的基质稠度既能粘结在岩面上又不致产生流淌为宜。喷射分三次进行（底层喷播和种子层喷播），首先喷射不含种子的混合料，做基质肥料。底层喷播分两次进行，紧接着第三次喷射含种子的混合材料。

喷射施工时，应自上而下对坡面进行喷射，并尽可能保证喷射出口与坡面垂直。严格执行设计喷附厚度。喷播完成后，土体干硬之前，需进行土体覆盖保湿。可选用无纺布等进行覆盖，以 U 型防腐铁丝固定。尽量避免在大风、暴雨前进行喷播施工。

E、后期养护：采用雾状水洒向坡面，按规定厚度浸润透基材。喷播实施 2~3 个月后进行一次施肥。施工三个月后，草本植物覆盖率 30%~50%，木本植物为 10 株/m²；施工一年后，乔木群落覆盖率达 90%以上。若整体成苗株数不足，在确认原因的基础上进行有效的补栽、补播，形成预期乔木群落。

②栽植树木

矿区破坏土地在复垦初期比较贫瘠，在矿区植被选择上，选择当地优势树种营

造混交林，突出的表现为生长量大、林分结构合理、虫害减轻、土壤肥力提高。

乔木规格为胸径 4-5cm，一般春季的 2 月上旬~3 月下旬栽树种草，栽树时适量浇水。树穴填满土后，适当踩实，然后在其表面覆盖 5cm~10cm 松散的土。

③植生袋放置

植生袋放置前，应进行平台清理、平整，保证清理平整后的平台较平整或向内侧略倾，倾角在 1° 以内。平台清理平整后，在植生袋内装混合好草种的表土，装满后绑紧绳子避免表土外流。将装好土的植生袋自上而下均匀码放，码放时植生袋长边（即 50cm 边）应与边坡线垂直，每码好一层后用脚踩实压紧再码放上一层。

3) 生态维护

在复垦区植树措施结束后，林间的表土要进行必要的生物措施来保持土壤原有的肥力，同时也可起到防治水土流失的作用，主要的生物措施为撒播草籽。

（四）主要工程量

依上所述，测算矿区土地复垦项目设计工程量如表 5-5：

矿区土地复垦项目设计工程量

表 5-5

编号	工程名称	单位	数量	备注
1	I 号矿体采场复垦工程			
1.1	喷播植草			
1.1.1	挂网	m ²		
1.1.2	喷播	m ²		
2	II 号矿体采场复垦工程			
2.1	复垦为乔木林地			
2.1.1	植生袋	m ³		
2.1.2	土方回填	m ³		
2.1.3	种植乔木	株		
2.1.4	撒播草籽	hm ²		
2.1.5	土壤培肥	hm ²		
2.2	复垦为其他林地			
2.2.1	喷播植草			
2.2.1.1	挂网	m ²		
2.2.1.2	喷播	m ²		
2.3	复垦为坑塘水面			
2.3.1	土方回填	m ³		
2.3.2	种植攀援植物	株		
2.3.3	撒播草籽	hm ²		

编号	工程名称	单位	数量	备注
3	临时表土堆场复垦工程			
3.1	土方回填	m ³		
3.2	地力培肥	hm ²		
3.3	田埂修筑	m ³		
3.4	生产路			
3.4.1	路基处理	m ²		
3.4.2	碎石基层	m ²		
3.4.3	泥结石面层	m ²		
4	生活办公区复垦工程			
4.1	土方回填	m ³		
4.2	种植乔木	株		
4.3	撒播草籽	hm ²		
4.4	土壤培肥	hm ²		
5	运输道路复垦工程			
5.1	泥结碎石路面	m ²		预备费
5.2	水泥混凝土路面	m ²		预备费

四、含水层破坏修复

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，矿山开采未造成矿区附近地下水补给、径流、排泄条件发生改变。采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度一般，因此，不涉及含水层修复工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

该矿山主要开采矿石为绢云母矿，不涉及选矿，无重金属及放射性污染物，仅采矿过程中有少量粉尘，废石填埋时对该地区水土环境产生微量污染。

本方案通过矿区绿化、植被恢复等手段，促进矿区及周边地区水土环境污染自然衰减、本能修复。

（二）工程设计

矿区绿化、植被恢复等手段结合。

（三）技术措施

见矿山地质环境治理技术措施、矿区土地复垦技术措施等。

（四）主要工程量

见矿山地质环境治理工程量、矿区土地复垦工程等。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

结合开采实际情况，矿山主要的地质环境问题为II号矿体采场、临时表土堆场崩塌、滑坡矿山地质灾害，II号矿体采场对含水层的破坏、以及II号矿体采场和临时表土堆场对地形地貌景观的影响和破坏。因此，主要对地质灾害、含水层、地形地貌景观的监测。监测工作由滁州市万桥绢云母粉厂负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

（二）工程设计

1、不稳定边坡监测

矿山地质灾害监测主要针对II号矿体采场、临时表土堆场边坡稳定性进行监测。

2、地下水环境破坏监测

利用矿山周边已有水井，对地下水水位进行监测，其与II号矿体采场及临时排土场均较近，可以代表矿山实际生产对地下水的影响。

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测主要对II号矿体采场、临时表土堆场边坡及生活办公区工程建设对地形地貌景观的影响。

（三）技术措施

矿山为生产矿山，矿业活动影响对象重要程度分级为一般，开采方式为露天开采，生产建设规模为小型。根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），矿山地质环境监测级别为三级。

1、不稳定边坡监测

矿山地质灾害监测主要针对II号矿体采场、临时表土堆场边坡稳定性进行监测，

主要监测要素为地表形变。

(1) 日常生产巡视

由矿山安全员专门负责，每个工作日都进行，每日施工前、施工中、施工后对各场地边坡进行巡视观测为主，及时发现隐患及时处理。由于日常巡视由矿山安全员负责，属于矿山日常工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

(2) 定期巡视

每月由专人对项目区范围进行巡视观测，重点监测 II 号矿体采场和临时表土堆场区域，特别是对采区削坡后形成的边坡加强监测，每次一个工日，每月巡视 1 次（工日），雨后加密 1 次，旱季每月巡视 1 次（工日），平均每年监测 30 次。监测时间为矿山生产期，即自 2024 年 3 月~2030 年 8 月。

(3) 地表形变监测点

II 号矿体采场监测点的布置根据开采计划，随着矿山开采计划对每个台阶增加监测点，最终共设置 25 个监测点，临时表土堆场设置 1 个监测点，监测点坐标如下表 5-6，监测频率为 1 次/月。监测时间为方案有效期，即自 2024 年 3 月~2033 年 8 月。监测方法采用 GPS 定位法，采用 GPS 定位系统对不稳定边坡进行地表形变高程测量。新布设的 GPS 网应与附近已有的国家高等级 GPS 点进行联测，联测点数不得少于 2 点。矿山地质环境监测采用 GPS 快速静态定位测量，应用 D 级精度布设。GPS 网中，最简单独立闭合环或复合路线的边数应小于或等于 8。D 级 GPS 网相邻点间平均距离等于 5km~10km。联测高程的点数可依具体情况确定。

地表形变最终监测点坐标表

表 5-6

位置	编号	X	Y
II 号矿体采场	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
II 号矿体采场	7		
	8		
	9		
	10		

位置	编号	X	Y
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
临时表土堆场	26		

2、地下水环境破坏监测

主要监测要素为地下水水位监测。利用矿区内已有水井布设地下水位监测点 1 个，监测点坐标（X: **，Y: **），采用手动监测法，使用水位计监测开采中地下水位。监测频率为 1 次/月。监测时间为方案有效期，即自 2024 年 3 月~2033 年 8 月。

3、地形地貌景观破坏监测技术措施

（1）剥离岩土体积监测

采用摄影、摄像法，利用高分辨率影像或照片，对剥离岩土范围、体积进行监测。监测频率：1 次/年，监测时间为矿山生产期，即自 2024 年 3 月~2030 年 8 月。摄影、摄像时要求天气晴朗，通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄（摄像）对象、摄影（摄像）人。监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理。

（2）植被损毁面积监测

采用摄影、摄像法，利用高分辨率影像或照片，掌握矿区地形地貌景观破坏程度变化情况。摄影、摄像时要求天气晴朗，通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄（摄像）对象、摄影（摄像）人。监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、

特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理。监测频率：1次/年，监测时间为矿山生产期，即自 2024 年 3 月~2030 年 8 月。

（四）主要工程量

监测工程量表如下表 5-6。

矿山地质环境监测主要工程量表

表 5-6

编号	工程名称	单位	数量	备注
1	不稳定边坡监测			
1.1	地表形变监测	组日		1 组日/月×114 月
2	地下水环境破坏监测			
2.1	水位监测	点·次		1 点×1 次/月×114 月
3	地形地貌景观破坏监测			
3.1	剥离岩体体积监测	次		1 次/年×6.5 年
3.2	植被损毁面积监测	次		1 次/年×6.5 年

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果以及可能产生的采矿区地质灾害情况，本矿山安排一定的土地复垦监测。

（二）工程设计

1、土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率：每年 1 次进行土地损毁监测，每次 2 人。

监测时间：方案有效期，即自 2024 年 3 月~2033 年 8 月。

2、复垦效果监测

（1）监测内容：本项目主要为土壤质量监测和复垦植被监测。

1) 土壤质量监测：对复垦为旱地、乔木林地及其他林地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等进行监测；

2) 复垦植被监测：乔木林地、其他林地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

(2) 监测点的布设：土壤质量监测共设置两个监测点，分别位于 II 号矿体采场和临时表土堆场，监测点坐标 (X1: **, Y1: **)，(X2: **, Y2: **)；复垦植被监测在 I 号矿体采场和 II 号矿体采场各设置一个监测点 (X3: **, Y3: **)，(X4: **, Y4: **)。

(3) 监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测地形坡度、有效土层厚度等，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等，复垦植被监测主要对乔木林地、其他林地植被长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在种树和种草地后的半年时间内对植被生长监测，并及时补苗。

(4) 监测频率：土壤质量监测每年取土化验 1 次，1 次 2 组，每次 1 人；植被监测每年 1 次，每次 2 人，共 1 年。

(5) 监测时间：土壤质量监测时间为矿山地质环境治理和土地复垦工程施工期和管护期 2 年；复垦植被监测时间为方案有效期，即自 2024 年 3 月~2033 年 8 月。

3、管护措施工程设计

复垦工程实施后的 3 年内为管护期，对复垦工程中种植的树木、撒播的草籽进行补种并进行施肥、清除杂草、修剪剥芽、防病除害等植被养护工作，补种率按复垦工程植入量 10% 计算，则管护期需补种乔木**株×10%=**株，撒草种的面积**hm²×10%=**hm²，植被养护工程量**hm²×1 年=**hm²·年。

(三) 主要工程量

土地复垦监测和管护工程量表见 5-7、5-8。

矿山土地复垦监测主要工程量表

表 5-7

监测内容		监测点	监测时间	监测频率	工程量
土地损毁监测	损毁范围	-	方案有效期	每年 1 次，每次 2 人	20 工日
复垦效果监测	土壤质量	2	复垦结束后 2 年	每年取样化验 1 次	4 点·次
	复垦植被	2	方案有效期	每年 1 次，每次 1 人	10 工日

管护工程主要工程量表

表 5-8

序号	工作内容	单位	工作量	备注
----	------	----	-----	----

1	补种乔木	株		预计补种率为 10%，补种时间为栽种乔木后的 3 年内
2	草籽补种	hm ²		预计补种率为 10%，补种时间为撒播草籽后的 3 年内
3	植被养护	hm ² · 年		植被养护为复垦管护期内 1 年

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

(一) 矿山地质环境治理总体工作目标

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

(二) 总体工作量

本次治理工程主要分为地质环境治理工程、土地复垦工程和监测工程，总体工作量见表 6-1。

总体工作量表

表 6-1

编号	项目名称	单位	主要工程量	备注
一	地质环境保护与土地复垦预防			
1	警示防护			
1.1	隔离栅			
1.1.1	立柱	t		
1.1.2	网面	m ²		
1.2	警示牌	块		
2	截排水工程			
2.1	排水沟			
2.1.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.1.2	混凝土水沟	m ³		
2.2	泄洪沟工程			
2.2.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.2.2	混凝土水沟	m ³		
3	表土剥离与保护			

编号	项目名称	单位	主要工程量	备注
3.1	挖掘机挖一般土方	m ³		
3.2	自卸汽车运土	m ³		
二	矿山地质环境治理工程			
5	边坡危岩消除治理工程			
5.1	I号矿体采场边坡破碎机破碎岩石	m ³		
5.2	II号矿体采场边坡破碎机破碎岩石	m ³		
6	场地清理、平整工程			
6.1	II号矿体采场台阶清理、平整治理工程	m ²		
6.2	临时表土堆场表土清运工程	m ³		
6.3	临时表土堆场挡土墙拆除工程	m ³		
6.4	临时表土堆场平整工程	m ²		
6.5	生活办公区平整工程	m ²		
三	土地复垦工程			
7	I号矿体采场复垦工程			
7.1	喷播植草			
7.2	挂网	m ²		
7.3	喷播	m ²		
8	II号矿体采场复垦为乔木林地			
8.1	植生袋	m ³		
8.2	土方回填	m ³		
8.3	种植乔木	株		
8.4	撒播草籽	hm ²		
8.5	土壤培肥	hm ²		
9	II号矿体采场复垦为其他林地			
9.1	喷播植草			
9.1.1	挂网	m ²		
9.1.2	喷播	m ²		
10	II号矿体采场复垦为坑塘水面			
10.1	土方回填	m ³		
10.2	种植攀援植物	株		
10.3	撒播草籽	hm ²		
11	临时表土堆场复垦工程			
11.1	土方回填	m ³		
11.2	地力培肥	hm ²		
11.3	田埂修筑	m ³		
11.4	生产路			
11.4.1	路基处理	m ²		
11.4.2	碎石基层	m ²		
11.4.3	泥结石面层	m ²		
12	生活办公区复垦工程			

编号	项目名称	单位	主要工程量	备注
12.1	土方回填	m ³		
12.2	种植乔木	株		
12.3	撒播草籽	hm ²		
12.4	土壤培肥	hm ²		
13	运输道路复垦工程			
13.1	泥结碎石路面	m ²		预备费
13.2	水泥混凝土路面	m ²		预备费
四	监测工程			
14	矿山地质环境监测工程			
14.1	不稳定边坡监测			
14.1.1	地表形变监测	组日		
14.2	地下水环境破坏监测			
14.2.1	水位监测	点·次		
14.3	地形地貌景观破坏监测			
14.3.1	剥离岩体体积监测	次		
14.3.2	植被损毁面积监测	次		
15	土地复垦监测			
15.1	土地损毁监测	工日		
15.2	复垦效果监测			
15.2.1	土壤质量监测	点·次		
15.2.2	复垦植被监测	工日		
16	管护监测			
16.1	补种乔木	株		
16.2	草籽补种	hm ²		
16.3	植被养护	hm ² ·年		

二、阶段实施计划

根据矿山现状、《开发利用方案》进度矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本矿山剩余服务年限 6.5 年，矿山闭坑后的治理和复垦管护期 3 年，共 9.5 年。将评估区划分为三个阶段实施。第一阶段实施时间为自 2024 年 3 月至 2029 年 2 月，共计 5 年；第二阶段实施时间为自 2029 年 3 月至 2030 年 8 月，共计 1.5 年；第三阶段实施时间为自 2030 年 9 月至 2033 年 8 月，共计 3 年。

（一）第一阶段（自 2024 年 3 月至 2029 年 2 月）

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防

- （1）I 号矿体采场边坡顶部外缘周围设置隔离栅、警示牌；
- （2）II 号矿体采场顶部外缘周围设置隔离栅；

- (2) 表土剥离与保护；
- (3) 修建排水沟。

2、矿山地质环境治理工程

- (1) I号矿体采场边坡危岩清除；
- (2) II号矿体采场边坡危岩清除；
- (2) II号矿体采场平台清理、平整。

3、矿山土地复垦工程

- (1) I号矿体采场边坡复垦为其他林地；
- (2) II号矿体采场+83m、+74m平台复垦为乔木林地；
- (3) II号矿体采场+83m、+74m边坡复垦为其他林地；
- (4) II号矿体采场+74m以下边坡平台临时性复垦为其他草地。

4、矿山地质环境监测工程

- (1) 矿山地表形变监测；
- (2) 地下水水位监测；
- (3) 地形地貌景观破坏监测。

5、矿山土地复垦监测工程

- (1) 土地损毁监测；
- (2) 复垦植被监测。

(二) 第二阶段（自2029年3月至2030年8月）

1、矿山地质环境治理工程

- (1) II号矿体采场边坡危岩清除；
- (2) II号矿体采场平台清理、平整。

2、矿山土地复垦工程

- (1) II号矿体采场+74m以下边坡平台临时性复垦为其他草地。

3、矿山地质环境监测工程

- (1) 矿山地表形变监测；
- (2) 地下水水位监测；

(3) 地形地貌景观破坏监测。

4、矿山土地复垦监测工程

(1) 土地损毁监测；

(2) 复垦植被监测。

(三) 第三阶段（自 2030 年 9 月至 2033 年 8 月）

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(1) II 号矿体采场复垦为坑塘水面外缘设置隔离栅、警示牌；

(2) II 号矿体采场新建泄洪沟。

2、矿山地质环境治理工程

(1) II 号矿体采场边坡危岩清除；

(2) II 号矿体采场平台清理、平整；

(3) 临时表土堆场表土清运；

(4) 临时表土堆场挡土墙拆除；

(5) 临时表土堆场场地清理、平整；

(6) 生活办公区场地清理、平整。

3、矿山土地复垦工程

(1) 临时表土堆场复垦为旱地；

(2) 生活办公区复垦为乔木林地。

4、矿山地质环境监测工程

(1) 矿山地表形变监测；

(2) 地下水水位监测；

5、矿山土地复垦监测工程

(1) 土地损毁监测；

(2) 土壤质量监测；

(3) 复垦植被监测。

6、管护工程

(1) 补种乔木；

(2) 补种草籽；

(3) 植被养护。

三、近期年度工作安排

由于矿山服务年限较长，为了使矿山地质环境保护与土地复垦工作能够切实、有针对性地开展，必须做好近期 5 年的年度工作安排。根据开发利用方案，近 5 年矿山将自上而下水平分台阶开采，至 2029 年 2 月，矿山预计在+41m 平台开采。

根据开采进度，近 5 年的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要是 I 号矿体采场边坡顶部外缘周围设置隔离栅、警示牌，II 号矿体采场修建隔离栅、排水沟，表土剥离与保护，两个矿体采场边坡危岩清理，II 号矿体采场平台场地清理、平整，I 号矿体采场边坡复垦，II 号矿体采场+83~+49m 边坡平台复垦，对矿山地质环境及土地复垦进行监测等。其工作安排如下：

(一) 2024 年计划安排工作如下 (详见表 6-2 及图 6-1、6-2):

表土剥离与保护; I 号矿体采场边坡顶部外缘周围设置隔离栅、警示牌; I 号矿体采场边坡治理及复垦工作; II 号矿体采场边坡外缘设置隔离栅; 排水沟工程; II 号矿体采场+83m 边坡平台治理及复垦工作; 监测工程。

2024 年工作安排表

表 6-2

工作区域	工程内容		单位	工程量
I 号矿体采场 II 号矿体采场 临时表土堆场	矿山地质环境保护与土地复垦预防	表土剥离与保护		
		挖掘机挖土方	100m ³	
		自卸汽车运土	100m ³	
		隔离栅		
		立柱	t	
		网面	100m ²	
		警示牌	块	
		排水沟		
		挖掘机挖沟槽土方	100m ³	
		混凝土水沟	10m ³	
	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除		
		I 号矿体采场边坡破碎机破碎岩石	100m ³	
		II 号矿体采场边坡破碎机破碎岩石	100m ³	
		场地清理、平整工程		
	II 号矿体采场台阶清理、平整工程	100m ²		
	土地复垦工程	I 号矿体采场边坡复垦为其他林地		
		挂网	100m ²	
		喷播	100m ²	
		II 号矿体采场+83m 平台复垦为乔木林地		
		植生袋	100m ³	
		土方回填	100m ³	
		栽种乔木	100 株	
		撒播草籽	hm ²	
		地力培肥	hm ²	
		II 号矿体采场+83m 边坡复垦为其他林地		
		挂网	100m ²	
		喷播	100m ²	
		监测工程	矿山地质环境监测工程	
	地表形变监测		组日	
	地下水水位监测		点·次	
	剥离岩体体积监测		次	
	植被损毁面积监测		次	
	土地复垦监测			
土地损毁监测	工日			
复垦植被监测	工日			

图 6-1 2024 年 I 号矿体采场工作部署图

图 6-2 2024 年 II 号矿体采场工作部署图

(二) 2025 年计划安排工作如下 (详见表 6-3 及图 6-3):

排水沟工程; II 号矿体采场+74m 边坡平台治理及复垦工作; 监测工程。

2025 年工作安排表

表 6-3

工作区域	工程内容		单位	工程量
II 号矿体采场 临时表土堆场	矿山地质环境保护与土地复垦预防	排水沟		
		挖掘机挖沟槽土方	100m ³	
		混凝土水沟	10m ³	
	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除		
		破碎机破碎岩石	100m ³	
		场地清理、平整工程		
		II 号矿体采场台阶清理、平整工程	100m ²	
	土地复垦工程	II 号矿体采场+74m 平台复垦为乔木林地		
		植生袋	100m ³	
		土方回填	100m ³	
		栽种乔木	100 株	
		撒播草籽	hm ²	
		地力培肥	hm ²	
		II 号矿体采场+74m 边坡复垦为其他林地		
		挂网	100m ²	
		喷播	100m ²	
	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
		地下水水位监测	点·次	
		剥离岩体体积监测	次	
植被损毁面积监测		次		
土地复垦监测				
土地损毁监测		工日		
复垦植被监测	工日			

图 6-3 2025 年工作部署图

(三) 2026 年计划安排工作如下 (详见表 6-4 及图 6-4):

II 号矿体采场+65m 边坡平台治理及临时性复垦工作; 监测工程。

2026 年工作安排表

表 6-4

工作区域	工程内容		单位	工程量
II 号矿体采场 临时表土堆场	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除		
		破碎机破碎岩石	100m ³	
		场地清理、平整工程		
		II 号矿体采场台阶清理、平整工程	100m ²	
	土地复垦工程	II 号矿体采场+65m 边坡平台临时性复垦		
		土方回填	100m ³	
		种植攀援植物	100 株	
	监测工程	撒播草籽	hm ²	
		矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
地下水水位监测		点·次		
剥离岩体体积监测		次		
植被损毁面积监测		次		
土地复垦监测				
土地损毁监测	工日			
复垦植被监测	工日			

图 6-4 2026 年工作部署图

(四) 2027 年计划安排工作如下 (详见表 6-5 及图 6-5):

II 号矿体采场+57m 边坡平台治理及临时性复垦工作; 监测工程。

2027 年工作安排表

表 6-5

工作区域	工程内容		单位	工程量
II 号矿体采场 临时表土堆场	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除		
		破碎机破碎岩石	100m ³	
		场地清理、平整工程		
		II 号矿体采场台阶清理、平整工程	100m ²	
	土地复垦工程	II 号矿体采场+57m 边坡平台临时性复垦		
		土方回填	100m ³	
		种植攀援植物	100 株	
		撒播草籽	hm ²	
	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
地下水水位监测		点·次		
剥离岩体体积监测		次		
植被损毁面积监测		次		
土地复垦监测				
土地损毁监测		工日		
复垦植被监测	工日			

图 6-5 2027 年工作部署图

(五) 2028 年计划安排工作如下 (详见表 6-6 及图 6-6):

II 号矿体采场+49m 边坡平台治理及临时性复垦工作; 监测工程。

2028 年工作安排表

表 6-6

工作区域	工程内容		单位	工程量
II 号矿体采场 临时表土堆场	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除		
		破碎机破碎岩石	100m ³	
		场地清理、平整工程		
		II 号矿体采场台阶清理、平整工程	100m ²	
	土地复垦工程	II 号矿体采场+49m 边坡平台临时性复垦		
		土方回填	100m ³	
		种植攀援植物	100 株	
		撒播草籽	hm ²	
	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
地下水水位监测		点·次		
剥离岩体体积监测		次		
植被损毁面积监测		次		
土地复垦监测				
	土地损毁监测	工日		
	复垦植被监测	工日		

(六) 2029 年计划安排工作如下 (详见表 6-7):

监测工程。

2029 年工作安排表

表 6-7

工作区域	工程内容		单位	工程量
II 号矿体采场 临时表土堆场	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
		地下水水位监测	点·次	
		剥离岩体体积监测	次	
		植被损毁面积监测	次	
		土地复垦监测		
		土地损毁监测	工日	
		复垦植被监测	工日	

图 6-6 2028 年工作部署图

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 法律、法规及技术规范

- 1、《中华人民共和国土地管理法》；
- 2、《中华人民共和国土地复垦条例》；
- 3、《土地复垦条例实施办法》2012年12月11日；
- 4、国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 5、《安徽省地质调查与矿产勘查预算标准（2016年版）》（安徽省国土资源厅），该标准为本次方案中独立费部分监测费、检测费主要依据；
- 6、《全国统一建筑工程基础定额安徽省估价表》（2010年）；
- 7、《全国统一建筑安装工程基础定额安徽省2010消耗量定额》；
- 8、《全国统一建筑工程基础定额》（土建上、下册）（GJD-101-95）；
- 9、《安徽省建筑工程消耗量定额》（安徽省建设厅，2005年7月）；
- 10、《安徽省市政工程消耗量定额》（安徽省建设厅，2005年7月）；
- 11、国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）；
- 12、《土地复垦方案编制规程》第一部分：通则（TD/T1031.1-2011）；
- 13、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅，安徽省财政厅，2019年3月），该标准为本次方案预算编制工作最主要依据。

(二) 费用构成

本次治理设计费用由治理工程施工费、独立费、预备费组成。

1、治理工程施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

1) 分部分项工程费

是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。

2) 措施项目费

是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

(1) 企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。

(2) 利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

(3) 安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

(4) 脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

(5) 二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

(6) 大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

3) 其他项目费

其他项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

4) 规费

是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：

(1) 社会保险费

①养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

②失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

③医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

④工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

(2) 住房公积金

是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(3) 工程排污费

是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

5) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

2、独立费

1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。

2) 施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

3) 验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

3、预备费

考虑到矿山运输车辆可能会对道路面层造成损毁，本方案按照《预算标准（试行）》中的泥结碎石路面 10cm 厚度的单价**元/100m² 和水泥混凝土路面 10cm 厚度的单价**元/100m² 预留预备费，需预留费用**万元，纳入矿山地质环境治理与土地复垦总费用中。

（三）工程类别划分

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为 3 个类别，见表 7-1。

工程类别划分标准 表 7-1

划分项目	I	II	III
矿山边坡相对最大高差(m)	≥60	60~25	<25
矿山边坡平均最大坡度(°)	≥65	65~45	<45
治理面积(hm ²)	≥20	20~5	<5

根据矿山开发利用方案，矿山开采终了边坡相对最大高差为 71.5m，符合 I 类标准；台阶平均坡度 65°~45°，符合 II 类标准；项目区实际治理面积为 6.34hm²，符合 II 类标准。单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。故该矿山治理工程类别划分为 II 类。

（四）计算程序

治理工程施工费计算程序见下表 7-2。

治理施工费计算程序表 表 7-2

序号	费用项目	计算方法	备注		
一	分部分项工程费	Σ (分部分项工程量×基价+企业管理费+利润)			
		其中	人工费=工程量×人工费基价		
			材料费=工程量×材料费基价		
			机械费=工程量×机械费基价		
			企业管理费=(人工费+机械费)×费率		
利润=(人工费+机械费)×利润率					
二	措施项目费	应予计量的措施费+不宜计量的措施费			
	其中	应予计量的措施费	应予计量措施项目费= Σ (措施项目工程量×基价+企业管理费+利润)		
			其中	人工费=工程量×人工费基价	
				材料费=工程量×材料费基价	
				机械费=工程量×机械费基价	
				企业管理费=(人工费+机械费)×费率	
利润=(人工费+机械费)×利润率					
不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费)×安全文明施工费率				
三	其他项目费	按分部分项工程费的 3% 计算。			
四	规费	社会保险费和住房公积金= Σ (工程定额人工费×社会保险费和住房公积金费率)			
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳, 按实计取列入。			
五	税金	(一+二+三+四)×9%			
治理施工费		一+二+三+四+五			

(五) 费率选取及取费标准

1、治理工程施工费

(1) 企业管理费

II类工程类别企业管理费费率选取为 10.17%。

(2) 利润

II类工程类别利润率选取为 6.0%。

(3) 不宜计量的措施费

不宜计量的措施费按下表选取，费率为 11.13%。

不宜计量的措施费 表 7-3

序号	措施项目	计算方法	费率 (%)
1	环境保护费	(人工费+机械费)×费率	0.39
2	文明施工费	(人工费+机械费)×费率	3.15
3	安全施工费	(人工费+机械费)×费率	3
4	临时设施费	(人工费+机械费)×费率	4.59
合计取费		(人工费+机械费)×费率	11.13

(4) 规费

规费按下表选取，费率为 40.5%。

规费统计表 表 7-4

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费×费率	20
2	失业保险费	人工费×费率	2
3	医疗保险费	人工费×费率	8
4	住房公积金	人工费×费率	10
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	40.5

(5) 税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

(6) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3%计算。

2、独立费

(1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。主要有地形测量费、勘察费、设计报告编制费。

①地形测量费

矿山进行实际工作之前，应首先对地形进行测量。方案编制区地貌为低丘，通视条件良好，通行条件良好，地物较少，地形测量复杂程度为简单。地形测量及断面测量收费基价按下表选取。

地形测量收费基价表（单位：km²） 表 7-5

比例尺	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1:2000	6676	8901	14244

断面测量收费基价表（单位：km） 表 7-6

比例尺	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1:1000	607	809	1113

②勘察费

主要是对治理工程范围内进行工程地质测绘、工程地质钻探发生的费用。

项目区岩层主要为绢云石英片岩，产状较缓，岩性较为单一，露头较好，地貌为低丘，通行状况良好。其工程地质测绘复杂程度为简单。收费基价如下：

工程地质测绘收费基价表（单位：km²） 表 7-7

成图比例	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1:2000	3570	5100	7650

③设计费

设计费基价按下表计算：

矿山地质环境治理工程设计费计价表 表 7-8

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
设计费(万元)	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注：该表采用线性插入法计算。

(2) 施工监管费用

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的费用。主要有工程监理费（见表 7-9）、监测费（见表 7-10）、项目管理费（见表 7-11）。

工程监理费基价表

表 7-9

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费(万元)	5	8	16.5	30	125	220

注：该表采用线性插入法计算。

岩土工程监测工作收费标准

表 7-10

项目	单位	收费基价 (元)	备注
应力应变监测	传感器个数	点·次	35.38

项目管理费计费标准

表 7-11

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费(万元)	2.2	4	10	18	42.7	50

注：该表采用线性插入法计算。

(3) 验收审计费

①竣工验收费

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，自然资源部门会同市财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家，按照矿山地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。

竣工验收费基价表

表 7-12

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费(万元)	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注：该表采用线性插入法计算。

②决算审计费

工程通过竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

决算审计费基价表

表 7-13

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	备注
1	≤180	5	

3、价差预备费

考虑到因物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展因素，需要计算价差预备费，计算基础为静态投资费，计算公式如下：

$$\text{价差预备费} = \sum \{ a_i \times [(1+p)^{n-1} - 1] \}$$

式中： a_i —每年的静态投资费；

p—价差预备费费率，根据安徽省目前经济发展境况，费率按平均 5%计算；
n—复垦施工年度。

价差预备费在总费用中合并计算。

4、预备费

考虑到需要预留资金（预备费）用于运输道路后期养护，运输道路预备费照《预算标准（试行）》中的泥结碎石路面 10cm 厚度的单价 2521.88 元/100m² 和水泥混凝土路面 10cm 厚度的单价 4299.97 元/100m² 预留。计算公式如下：

$$\text{预备费} = \text{水泥混凝土路面单价} \times \text{外部运输道路面积} + \\ \text{泥结碎石路面单价} \times \text{新建运输道路面积。}$$

二、矿山地质环境治理工程经费估算

本次治理工程施工费为 58.77 万元。独立费费基为治理工程施工费与土地复垦工程施工费合并计算。治理工程费用由企业出资承担。详见表 7-14~7-15。

矿山地质环境治理工程预算汇总表

表 7-14

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一—地质队

编制时间：2024.3

单位：万元

序号	项目	预算金额	备注
一	治理工程施工费小计		
1	分部分项工程费		
2	措施项目费		
3	其他项目费		
4	规费		
5	税金		

注：独立费费基为治理工程施工费与复垦工程施工费之和

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

治理工程施工费预算明细表

表 7-15

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2024.3

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费													
1 土石方工程													
1.1 土方工程													
1.1.1 表土剥离与保护													
1.1.1.1	K1-15	正铲挖掘机挖土，装车	100m ³										
1.1.1.2	K1-50	自卸汽车，运距 1km 以内	100m ³										
1.1.2 临时表土堆场表土清运													
1.1.2.1	K1-15	正铲挖掘机挖土，装车	100m ³										
1.1.2.2	K1-50	自卸汽车，运距 1km 以内	100m ³										
1.2 石方工程													
1.2.1 危岩清理													
1.2.1.1	K1-76	普坚石	100m ³										
1.3 构筑物拆除													
1.3.1	K5-13	机械拆除，无筋	10m ³										
1.4 平整工程													
1.4.1	K1-24	推土机	100m ²										
1.4.2	K1-24	推土机	100m ²										
1.4.3	K1-24	推土机	100m ²										
2 警示防护													
2.1 隔离栅													
2.1.1	K7-48	钢管立柱	t										
2.1.2	K7-52	铁丝编织网	100m ²										
2.2 警示牌													
2.2.1	K7-45		块										
3 排水工程													
3.1 排水沟													
3.1.1	K1-18	一、二类土	100m ³										
3.1.2	K4-3	预制	10m ³										
3.2 泄洪沟													
3.2.1	K1-18	一、二类土	100m ³										
3.2.2	K4-3	预制	10m ³										
4 大型机械进退场及安拆													

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1 履带式推土机	K7-58	功率 135kw	台次										
4.2 履带式单斗挖掘机	K7-64	斗容量 1m ³	台次										
4.3 起重机械	K7-86	进（退）场费	台次										
4.4 起重机械	K7-87	组装拆卸费	台次										
5 企业管理费		II类											
6 利润		II类											
小计													
二、措施项目费													
1 环境保护费		(人工费+机械费)×费率											
2 文明施工费													
3 安全施工费													
4 临时设施费													
小计													
三、其他项目费													
1 其他项目费													
小计													
四、规费													
1 养老保险费		人工费×费率											
2 失业保险费													
3 医疗保险费													
4 住房公积金													
5 工伤保险费													
小计													
五、税金													
合计													

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

三、土地复垦工程经费估算

本次土地复垦工程施工费为**万元。独立费费基为治理工程施工费与土地复垦工程施工费合并计算,为**万元。复垦工程费用由企业出资承担。详见表 7-16~7-18。

土地复垦工程预算汇总表

表 7-16

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿土地复垦工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2024.3

单位：万元

序号	项目	预算金额	备注
一	复垦工程施工费小计		
1	分部分项工程费		
2	措施项目费		
3	其他项目费		
4	规费		
5	税金		

注：独立费费基为治理工程施工费与复垦工程施工费之和

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

土地复垦工程施工费预算明细表

表 7-17

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿土地复垦工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2024.3

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费													
1 覆绿工程													
1.1 植生袋	K2-102	植生袋	100m ³										
1.2 土方回填													
1.2.1 就地回填	K1-32		100m ³										
1.3 植物栽培													
1.3.1 栽种乔木	K6-1	胸径 4cm 内	100 株										
1.3.2 栽种攀援植物	K6-11	葎草、爬山虎	100 株										
1.3.3 播撒草籽	K6-19	不覆土	hm ²										
1.4 挂网喷播													
1.4.1 挂网	K2-96	铁丝网	100m ²										
1.4.2 喷播	K2-98	一般客土喷播，厚度 8cm	100m ²										
1.5 土壤培肥	K5-46	复合肥	hm ²										
2 设施工程													
2.1 田埂修筑	K5-43		100m ³										
2.2 道路工程													
2.2.1 路基处理	K1-40	内燃压路机	100m ³										
2.2.2 碎石基层	K5-25	人机配合铺装厚 10cm	100m ²										
2.2.3 泥结碎石面层	K5-33	机械摊铺（10cm）	100m ²										
3 管护工程													
3.1 补种乔木	K6-1	胸径 4cm 内	100 株										
3.2 补种草籽	K6-19	不覆土	hm ²										
3.3 植被养护	K6-26	1 年	hm ² ·年										

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 企业管理费		II类											
5 利润		II类											
小计													
二、措施项目费													
1 环境保护费													
2 文明施工费													
3 安全施工费													
4 临时设施费													
小计													
		(人工费+机械费) × 费率											
三、其他项目费													
1 其他项目费													
小计													
四、规费													
1 养老保险费													
2 失业保险费													
3 医疗保险费													
4 住房公积金													
5 工伤保险费													
小计													
		人工费 × 费率											
五、税金													
合计													

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

独立费预算明细表

表 7-18

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护和土地复垦工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2024.3

项目	计算式	预算金额（万元）	备注
甲	1	2	3
1 前期工作费			
1.1 地形测量费			
1.2 勘察费			
1.3 设计费			
2 监管费用			
2.1 工程监理费			
2.2 监测费			
2.3 项目管理费			
3 审计验收费			
3.1 竣工验收费			
3.2 决算审计费			
合计			

注：费基为治理施工费与复垦施工费之和，为 478.55 万元。

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

可计量独立费用预算明细表

表 7-18-1

项目	技术条件	计量单位	工程量	基价	预算金额（元）	备注
甲	乙	丙	1	2	3	4
1.1 地形测量费						
地形测量						
断面测量						
小计						
1.2 勘察费						
工程地质测绘						
小计						
2.2 监测费						
2.2.1 地表形变监测						
2.2.2 地下水水位监测						
2.2.3 剥离岩体体积监测						
2.2.4 植被损毁面积监测						
2.2.5 土地损毁监测						
2.2.6 复垦植被监测						
2.2.7 土壤质量监测						PH、铅、 砷、镉、 锌、铜、汞
小计						

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

根据上述矿山恢复治理与土地复垦工程的工作量及费用标准，本矿山矿山环境保护与土地复垦方案适用期内（9.5年，自2024年3月至2033年8月）静态总投资合计为**万元，其中，恢复治理工程施工费为**万元、土地复垦工程施工费为**万元，独立费**万元，预备费**万元；动态总投资合计为**万元（估算结果见表7-19）。

项目总费用汇总表 表 7-19

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2024.3

单位：万元

序号	项目	预算金额			备注
		矿山地质环境保护	土地复垦	合计	
一	工程施工费小计				
1	分部分项工程费				
2	措施项目费				
3	其他项目费				
4	规费				
5	税金				
二	独立费小计				
1	前期工作费				
2	监管费用				
3	审计验收费				
三	预备费				
四	静态总投资				
五	价差预备费				
六	动态总投资				

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

价差预备费预算表 表 7-20

项目名称：滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与土地复垦工程

单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
第1年				第6年			
第2年				第7年			
第3年				第8年			
第4年				第9年			
第5年				第10年			

（二）费用安排

1、费用来源

滁州市万桥绢云母粉厂为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至共管账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

2、费用年度计提、缴存安排

本项目静态总投资为**万元，费用中含矿山地质环境治理费用**万元，土地复垦费用约**万元，独立费**万元，预备费**万元；动态总投资合计为**万元。矿山剩余服务年限为 6.5 年，矿山闭坑后的治理和复垦管护期 3 年，共 9.5 年。

根据《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规[2020]8 号），按矿山服务年限，采用前期按照年度经费预算分摊方式计提基金，至矿山剩余服务年限的最后一年一次性计提剩余基金。（见表 7-21）。

矿山地质环境恢复治理基金计提计划表

表 7-21

动态总投资（万元）	序号	年份	年度计提基金（万元）	提取比例（%）
691.34	1	2024		
	2	2025		
	3	2026		
	4	2027		
	5	2028		
	6	2029		
	7	2030		
合计				

（三）近期年度经费安排

按照矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署，本矿山划分为四个阶段，分别为：

1、第一阶段（自 2024 年 3 月至 2029 年 2 月）；

2、第二阶段（自 2029 年 3 月至 2030 年 8 月）；

3、第三阶段（自 2030 年 9 月至 2033 年 8 月）。

工作计划及经费安排表

表 7-22

序号	年度	预算资金 (万元)	工作地块	工程
第一 阶段	2024.3~2024.12		全区	表土剥离与保护；I 号矿体采场边坡顶部外缘周围设置隔离栅、警示牌；I 号矿体采场边坡治理及复垦工作；II 号矿体采场边坡外缘设置隔离栅；排水沟工程；II 号矿体采场+83m 边坡平台治理及复垦工作；监测工程。
	2025.1~2025.12			排水沟工程；II 号矿体采场+74m 边坡平台治理及复垦工作；监测工程。
	2026.1~2026.12			II 号矿体采场+65m 边坡平台治理及临时性复垦工作；监测工程。
	2027.1~2027.12			II 号矿体采场+57m 边坡平台治理及临时性复垦工作；监测工程。
	2028.1~2028.12			II 号矿体采场+49m 边坡平台治理及临时性复垦工作；监测工程。
	2029.1~2029.2			监测工程。
第二 阶段	2029.3~2030.8			II 号矿体采场边坡危岩清除；II 号矿体采场平台清理、平整；II 号矿体采场+74m 以下边坡平台临时性复垦为其他草地；监测工程。
第三 阶段	2030.9~2033.8			II 号矿体采场复垦为坑塘水面外缘设置隔离栅、警示牌；II 号矿体采场新建泄洪沟；II 号矿体采场边坡危岩清除；II 号矿体采场平台清理、平整；临时表土堆场表土清运；临时表土堆场挡土墙拆除；临时表土堆场场地清理、平整；生活办公区场地清理、平整；临时表土堆场复垦为旱地；生活办公区复垦为乔木林地；监测工程。

近5年年度工作计划及费用估算表

表7-23

工程内容	单位	年份											
		2024.3-2024.12		2025.1-2025.12		2026.1-2026.12		2027.1-2027.12		2028.1-2028.12		2029.1-2029.2	
		工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
矿山地质环境治理工程													
一、分部分项工程费													
1 土方工程													
1.1 土方工程													
1.1.1 表土剥离与保护													
1.1.1.1 挖掘机挖一般土方	100m ³												
1.1.1.2 自卸汽车运土	100m ³												
1.2 石方工程													
1.2.1 危岩清理													
1.2.1.1 破碎机破碎岩石	100m ³												
1.3 平整工程													
1.3.1 II号矿体采场	100m ²												
2 警示防护													
2.1 隔离栅													
2.1.1 钢管立柱	t												
2.1.2 网面	100m ²												
2.2 警示牌													
2.2.1 警示牌	块												
3 排水工程													
3.1 排水沟													
3.1.1 挖掘机挖沟槽土方	100m ³												
3.1.2 混凝土水沟	10m ³												
4 大型机械进退场及安拆													
4.1 履带式推土机	台次												
4.2 履带式单斗挖掘机	台次												
5 企业管理费													
6 利润													
小计													
二、措施项目费													
1 环境保护费													
2 文明施工费													
3 安全施工费													
4 临时设施费													
小计													

工程内容	单位	年份											
		2024.3-2024.12		2025.1-2025.12		2026.1-2026.12		2027.1-2027.12		2028.1-2028.12		2029.1-2029.2	
		工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
三、其他项目费													
1 其他项目费													
小计													
四、规费													
1 养老保险费													
2 失业保险费													
3 医疗保险费													
4 住房公积金													
5 工伤保险费													
小计													
五、税金													
合计													
矿山土地复垦工程													
一、分部分项工程费													
1 覆绿工程													
1.1 植生袋	100m ³												
1.2 土方回填													
1.2.1 就地回填	100m ³												
1.3 植物栽培													
1.3.1 栽种乔木	100 株												
1.3.2 栽种攀援植物	100 株												
1.3.3 播撒草籽	hm ²												
1.4 挂网喷播													
1.4.1 挂网	100m ²												
1.4.2 喷播	100m ²												
1.5 土壤培肥	hm ²												
2 企业管理费													
3 利润													
小计													
二、措施项目费													
1 环境保护费													
2 文明施工费													
3 安全施工费													
4 临时设施费													
小计													
三、其他项目费													

工程内容	单位	年份											
		2024.3-2024.12		2025.1-2025.12		2026.1-2026.12		2027.1-2027.12		2028.1-2028.12		2029.1-2029.2	
		工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)
1 其他项目费													
小计													
四、规费													
1 养老保险费													
2 失业保险费													
3 医疗保险费													
4 住房公积金													
5 工伤保险费													
小计													
五、税金													
合计													
独立费													
预备费													
总计	静态投资												
	动态投资												

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理复垦工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。在矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施过程中接受和配合好当地市、区自然资源和规划局的指导、检查、监督和管理，分析存在问题，认真处理施工工作当中的技术问题；及时向当地自然资源和规划局管理部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正恢复治理、土地复垦过程中的偏差问题，加强与当地自然资源和规划局管理部门的交流与沟通，提高工作效率，保证圆满完成矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案中提出的各项任务。在矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作完成后，申请矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收，配合好当地自然资源管理部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收工作。

二、技术保障

地质环境恢复治理及土地复垦工程设计与施工时委托有设计资质的单位进行施工图设计。应指定专人负责监督项目实施进展，恢复治理及土地复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。土地复垦严格按照《土地复垦技术标准》进行开展，按照“因地制宜、因害设防、科学配置、优化布局”的原则，同时将工程措施与植物措施相结合，制定矿区土地复垦综合防治体系，使复垦区早日复垦生态环境、提高土地利用效率。做好项目后续维护管理及监测工作，对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传，提高职工法律意识，积极有效保护治理成果，发挥治理效益，确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此，该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是有所保证的。

三、资金保障

1、项目资金来源

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，本项目的各项矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程资金来源于基本建设费用，计入建设项目总投资；自生产后，费用来源于生产成本。资金逐年计提，并确保资金落到实处。当矿权发生转移时，应将矿山地质环境治理责任与基金及其产生的利息一并转让，矿业权人不得以权属变更等借口逃避矿业权影响范围内的矿山地质环境治理责任。

2、项目费用计提方式

矿山企业逐年按照当年的矿山地质环境保护和土地复垦计划、项目设计及相应的费用预算提取费用，从矿山开始开采时提取第一笔复垦费用，依次类推。根据矿山的实际生产能力，结合项目实际所需动态资金，适当加大了前期年度资金计提数额。为了保证能够足额提取项目费用，资金提取遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将项目费用全部提取完毕，避免到闭矿时公司无力承担项目费用的情况发生。因此，在生产结束前 1a，提取完项目动态资金；这样不仅可以确保项目费用足额到位、安全有效，而且可以使企业减少总投资额中的本金投入，加大利息比例。

3、项目费用存储

矿山企业应建立矿山地质环境保护和土地复垦费用专用账户，按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则进行管理，并建立项目费用专项使用的具体财务管理制度。每年 11 月 30 日前，矿山企业完成本年度矿山地质环境保护和土地复垦基金计提工作。

4、项目费用的使用和管理

矿山企业于每年 12 月 10 日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下一年度治理任务等情况报送明光市自然资源和规划局、明光市环境保护部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。

四、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督

检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照环境恢复治理及复垦方案确定年度安排，制定相应的各恢复治理及复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据恢复治理及复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的恢复治理及复垦计划。由矿管科及土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保恢复治理及土地复垦各项工程落到实处。保护恢复治理及土地复垦单位的利益，调动恢复治理及土地复垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的恢复治理及土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强恢复治理及复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行恢复治理及土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5、加强对恢复治理及复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使恢复治理及土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

6、定期向自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受监督检查。

五、效益分析

（一）经济效益评价

滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施具有一定的经济效益。具体表现为：

1、矿山地质环境保护与恢复治理的实施，需要人力、物力，一定程度上可以增

加部分当地村民就业，使当地村民的经济收入有所提高；

2、矿山地质环境保护与恢复治理的实施，可预防和减少地质灾害对人民生命财产的损失，亦具有一定的经济效益；

3、矿山和当地村民利用矿山采矿形成的废渣修建工作场地和矿山简易公路，为矿山节约了资金，带来了较好的经济效益。

（二）社会效益评价

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿业开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地关系的压力。同时，进行矿山地质环境保护与恢复治理亦可促进了社会稳定，安定民心，促进当地林业的发展，为当地村民创造就业机会、增加经济收入，提高村民的生活水平，缩小了城乡差距，有利于社会的团结和稳定，促进社会进步。

（三）环境效益

通过治理工程的实施可以保证治理区斜坡的基本稳定，避免因采矿造成的地形地貌破坏，进而破坏地下水和土壤，避免水土流失和植被破坏，使树木繁茂，确保当地生态环境和自然景观不受破坏。

总之，对滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿防治是必要的，技术上是可行的。其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿山地质环境保护与复垦区范围附近的村民及施集镇人民政府态度对于矿山地质环境保护与复垦工作的开展也具有重要的影响意义。公众参与是为了充分了解社会各界人士对本工程建设的态度和观点，反映他们的意见和建议。从而使项目的建设更加民主化、公众化，从而避免片面性和主观性，使建设项目的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得

到统一。

本项目在研究以及编制的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门的意见，以保证本研究的合理性以及适用性。本项目的公众参与主要体现在以下三个方面：

1、信息公开

方案编制组协助建设单位向土地权属人及公众发布信息，公布建设项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。

2、调查走访

(1) 方案编制前期

由滁州市万桥绢云母粉厂协助带领，在当地自然资源部门的帮助下，项目工作小组深入滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿区及周边受影响的地区进行实地调查，收集了矿区地质资料、矿区的土地利用现状及项目区的土地利用规划、当地社会经济发展现状等资料，同时走访了当地公众，让他们对本项目有一个初步的了解。

(2) 方案编制过程中

方案编制人员在编制过程中，采取进村走访土地权属人的方式来了解群众对本项目的意见。包括对矿山地质环境保护与土地复垦利用方向、矿山地质环境保护与复垦标准、矿山地质环境保护与复垦措施、权属调整以及对方案实施过程中的生产建设活动等问题的意见和建议。

(3) 方案实施期间

在矿山地质环境保护与土地复垦方案编制完成后，滁州市万桥绢云母粉厂组织矿山相关技术人员、编制方等参加内部讨论评审，确保复垦工作的公平、公正和公开。在矿山地质环境保护与复垦方案实施中，滁州市万桥绢云母粉厂将进行一次参与式公众调查，主要是对矿山地质环境保护与复垦进度、矿山地质环境保护与复垦措施落实和资金落实情况、矿山地质环境保护与复垦实施效果进行调查。同时，管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对矿山地质环境保护与复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。 矿山地质

环境保护与复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。当地自然资源部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作的公平、公正和公开。

3、公众参与调查结果及应用

随机走访调查结果，公众调查对象基本背景见表 8-1。

公众参与调查对象基本背景 表 8-1

总人数	性别		年龄		学历			
	男	女	25-49 岁	50 岁以上	小学	初中	高中	大专
34	20	14	11	23	13	12	7	2
	所属行政村							
	大林村	李集村						
	17	17						

公众调查表统计结果如下表 8-2 所示。

公众调查表统计结果 表 8-2

1、通过相关人员的讲解，您是否了解本项目的开发利用设计？ (1) 了解 6% (2) 大致了解 88% (3) 不清楚 6%
2、通过相关人员的讲解，您是否了解本项目的土地复垦方案？ (1) 了解 18% (2) 大致了解 82% (3) 不清楚 0%
3、您对本矿山用地后复垦为旱地、林地等的态度是： (1) 支持 76% (2) 不支持 6% (3) 无所谓 18%
4、您认为矿山地质环境保护和土地复垦能否恢复当地生态环境： (1) 能够恢复 41% (2) 部分恢复 53% (3) 无法恢复 6%
5、您认为矿山的生产建设会对附近村民的生产生活造成多大的影响？ (1) 没有影响 6% (2) 影响轻微 29% (3) 影响很大 65%
6、您对矿山的建设持什么态度： (1) 支持 79% (2) 不支持 9% (3) 无所谓 12%

被走访调查者建议复垦单位应以国家标准复垦，保证不影响农业活动，同时复垦方向尽量多恢复旱地、林地，林地树种尽量选择经济树种，但不要种植易产生毛絮的杨树、柳树等。多给村民补偿。

第九章 结论与建议

一、结论

1、滁州市万桥绢云母粉厂高尖刘绢云母矿矿区位于滁州市城区**° 方位，直距**km 的高尖刘一带，矿区面积为**km²，矿山开采方式为露天开采，拟设生产规模为**万 t/年，矿山计算服务年限 6.5 年（含基建期 1 年，基建期出矿），建设规模为小型。方案适用年限为 5 年，即自 2023 年 3 月至 2029 年 2 月。

现状条件下，已损毁土地主要为矿区两个矿体采场、生活办公区。复垦区内已损毁土地面积为**hm²，挖损损毁土地**hm²，压占损毁土地**hm²。损毁土地类型有旱地（0103）、乔木林地（0301）、采矿用地（0602）、农村宅基地（0702）、农村道路（1006）。矿山开采结束，预计矿山新增土地损毁总面积为**hm²。其中，挖损土地面积增加**hm²、压占损毁土地面积增加**hm²（其中** hm²为重复损毁）。预计矿山土地损毁总面积为**hm²。其中，挖损土地面积**hm²、压占损毁土地面积**hm²。评估区重要程度为重要区，矿山地质环境复杂程度中等，矿山建设规模小型。综合评定方案评估级别为一级。

2、现状评估：I 号矿体采场挖损土地、损毁植被资源地质环境影响严重区（I₁）；II 号矿体采场挖损土地、损毁植被资源地质环境影响严重区（I₂）；生活办公区地质环境影响较严重（II）；开采未及区域地质环境影响较轻区（III）。

3、预测评估：预测评估矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三个区。根据要求将评估区划分为 6 个区：I 号矿体采场地质环境影响严重区（I₁），II 号矿体采场地质环境影响严重区（I₂），临时表土堆场地质环境影响严重区（I₃），生活办公区地质环境影响较严重区（II₁）运输道路地质环境影响较严重区（II₂），开采区外围地质环境影响较轻区（III）。

4、矿山地质环境保护恢复治理分区划为 6 个区，分别为：I 号矿体采场重点防治区（I₁）、II 号矿体采场重点防治区（I₂）、临时表土堆场重点防治区（I₃）、运输道路次重点防治区（II₁）、生活办公区次重点防治区（II₂）、其他区域一般防治区（III）。

5、对矿山采矿破坏的土地，I号矿体采场边坡平台复垦为其他林地；I号矿体采场底盘复垦为旱地和乔木林地；II号矿体采场+74m及以上平台复垦为乔木林地；II号矿体采场+74m及以上边坡复垦为其他林地；II号矿体采场+74m以下边坡平台复垦为坑塘水面；临时表土堆场复垦为旱地；生活办公区复垦为乔木林地；运输道路复垦为农村道路。

主要措施有：两个矿体采场顶部外缘及后期复垦为坑塘水面外围设置隔离栅，后期复垦为坑塘水面外围设立警示标志，表土剥离与保护，排水沟及泄洪沟工程，露天采场边坡危岩消除，II号矿体采场、临时表土堆场场地清理、平整；临时表土堆场恢复为旱地方向的土壤重构、田块规划、田间道路工程；两个矿体采场及生活办公区恢复为林地方向的挂网喷播、放置植生袋，土方回填，种植树木，撒播草籽，土壤培肥。

6、本矿山在矿山地质环境保护与土地复垦方案适用期内（9.5年，自2024年3月至2033年8月）静态总投资合计为**万元，其中，恢复治理工程施工费为**万元、土地复垦工程施工费为**万元，独立费**万元，预备费**万元；动态总投资合计为**万元。投资经费主要由矿山企业出资。

7、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效防治，对损毁的土地进行了复垦，复垦工程实施后恢复旱地**hm²、乔木林地**hm²、其他林地**hm²、农村道路**hm²、坑塘水面**hm²，项目复垦率100%，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展，社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应严格按照矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿山在开采过程中，严格按照矿产资源开发利用方案里要求和设计的采矿方法进行开采，对于矿山西侧边坡采用适当降低边坡角等方式开采。

3、矿山生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和国际通行标准，确保矿山建设和生产的安全。加强排土场的运行和管理，废渣石土

堆放应按照相关规范和要求进行。

4、建议复垦工程竣工后，及时开展工程验收工作。

5、矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案不代替相关工程勘察、治理设计，在工程治理之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

6、矿山利用林区的防火道作为运输道路，开采过程中应注意加强对运输道路及其周边环境的保护。

7、开展环境监测工作，采矿过程中注意可能出现的地质环境改变对环境采矿的影响，尽量避免人为灾害的发生。

8、建议复垦工程竣工后，开展复垦耕地质量等级评价，并与损毁前的等级进行比较分析，加大土壤培肥力度，保证复垦耕地的质量等级达到或高于耕地损毁前的质量等级。